ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
Année 1936 N° 13

LES MOULES MARINES DES CÔTES DE FRANCE

LEUR SALUBRITÉ

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'Etat)

Soutenue publiquement en février 1936

DEVANT LA

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE TOULOUSE

PAR

Marcel FONTENEAU

Né le 12 septembre 1910 à Pouzauges (Vendée)

JURY
- *Président :* M. MARTIN-SANS, Professeur à la Faculté de Médecine.
- *Assesseurs :* M. DAILLE, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire.
- *Assesseurs :* M. MARTIN, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire.

TOULOUSE
IMPRIMERIE F. BOISSEAU
34, RUE DU TAUR

1936

Les Moules Marines des côtes de France

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

	MM.
DIRECTEUR	CUILLÉ.
PROFESSEURS HONORAIRES	LECLAINCHE.
	GIRARD.

PROFESSEURS

	MM.
I. — Physique et chimie médicale. Pharmacie	HERVIEUX.
II. — Anatomie descriptive et appliquée. Tératologie	PETIT.
III. — Physiologie. Thérapeutique générale	LAFON.
IV. — Hygiène. Botanique. Agronomie	CHELLE.
V. — Histologie. Anatomie Pathologique. Inspection des viandes	LOMBARD.
VI. — Parasitologie et maladies parasitaires. Dermatologie	MARTIN.
VII. — Pathologie et clinique médicales. Législation vétérinaire	DARRASPEN.
VIII. — Pathologie et clinique chirurgicales	N...
IX. — Pathologie et clinique du bétail et aviaire. Obstétrique	CUILLÉ.
X. — Pathologie générale. Microbiologie et maladies microbiennes. Police Sanitaire	DAILLE.
XI. — Zootechnie. Economie rurale	PONS.

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Pathologie et clinique chirurgicales	LASSERRE.

COURS COMPLEMENTAIRES

Apiculture et maladies des abeilles	N...
Pisciculture et maladies des poissons	M. le Dr JAMMES.

CHEFS DE TRAVAUX

	MM.
Pathologie et clinique du bétail et aviaire	BERLUREAU.
Parasitologie et maladies parasitaires. Dermatologie	BRIZARD.

ASSISTANTS

MM. LADRAT et FLORIO.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibérations de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
Année 1936 N° 13

LES MOULES MARINES DES CÔTES DE FRANCE

LEUR SALUBRITÉ

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(Diplôme d'Etat)

Soutenue publiquement en février 1936

DEVANT LA

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE TOULOUSE

PAR

Marcel FONTENEAU

Né le 12 septembre 1910 à Pouzauges (Vendée)

JURY

Président : M. MARTIN-SANS, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. DAILLE, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire.
M. MARTIN, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire.

TOULOUSE
IMPRIMERIE F. BOISSEAU
34, RUE DU TAUR

1936

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A MON PÈRE, A MA MÈRE

Trop faible témoignage de notre grande affection. Qu'ils trouvent ici une petite récompense à tous les sacrifices qu'ils se sont imposés pour esquisser notre avenir.

A MON FRÈRE

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MARTIN-SANS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE TOULOUSE

Qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MARTIN

PROFESSEUR DE PARASITOLOGIE
A L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
DOCTEUR ÈS-SCIENCES

Qui nous a toujours témoigné la plus grande bienveillance et nous a constamment donné de précieux conseils pendant notre scolarité.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DAILLE

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE CONTAGIEUSE
A L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

En témoignage de notre grande reconnaissance pour le bienveillant accueil qu'il nous réserva à ses cours et à son laboratoire.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LASSERRE

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE
A L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

En témoignage de notre affection.

A TOUS MES PROFESSEURS

A MONSIEUR LAMBERT

DOCTEUR EN PHARMACIE LICENCIÉ ÈS-SCIENCES
INSPECTEUR GÉNÉRAL DE L'OFFICE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES

Hommages et remerciements respectueux.

A MONSIEUR TEISSONNIÈRE

DOCTEUR EN MÉDECINE
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE BACTÉRIOLOGIE
DES BOUCHES-DU-RHONE
INSPECTEUR RÉGIONAL DE L'OFFICE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES

Hommages respectueux.

A MONSIEUR DUPAIN

PHARMACIEN
INSPECTEUR RÉGIONAL DE L'OFFICE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES

Remerciements et hommages de respectueuse amitié.

AVANT-PROPOS

« *La langue manque pour dire et la main pour écrire toutes les merveilles de la mer* ».

(Christophe Colomb)

La mer ! mille pensées, mille images. C'est le domaine captivant pour les arts et pour la science. La faune que la mer abrite jalousement est si nombreuse, si variée et combien mystérieuse encore par sa vie et par ses mœurs.

L'étude physiologique des animaux marins, rend chaque jour des services incontestables à la médecine. Ce sont les notions de phagocytose, d'immunité, d'anaphylaxie ; puis, ce sont les analyses biologiques de plancton éclairant les recherches sur les vitamines ; l'étude des phénomènes de reproduction, du cancer ; la thérapeutique elle-même y trouve une large base d'expérience et puise à cette source intarissable des résultats sans conteste.

Dans notre travail sur les moules marines des côtes de France, nous exposerons ce que l'on sait de leur vie, pour mieux comprendre ce qu'elles sont capables d'apporter à l'homme, en bien ou en mal. Nous toucherons alors au but de notre travail : *la moule saine, denrée alimentaire.*

Le vétérinaire sanitaire, inspecteur des Halles, a reçu pendant la première année de ses études aux Ecoles

Nationales Vétérinaires quelques notions zoologiques sur la *Mytilus edulis* et sur la mytiliculture, notions suffisantes puisque, dans ses inspections sur les marchés, il s'arrête devant les « mannequins » et les lots de moules, ne pouvant jeter qu'un regard impuissant sur les mollusques ; il ne saisira que lorsque les moules seront ouvertes et mortes. Pourtant, bien vivantes, ces coquilles noires aux reflets bleus, fortement resserrées par des muscles sains, peuvent contenir des éléments microscopiques capables de donner la maladie, la mort. Certes, il est possible de déceler ces souillures dangereuses, mais les résultats de leur recherche ne sont pas immédiats. Les coquillages ne peuvent attendre d'être consommés, si non, ils sont encore plus menaçants. Seul, nous semble efficace le procédé que nous exprimons par : *la moule saine, élevée en milieu sain,* c'est l'inspection prophylactique.

Pour cela, il faut deux conditions : la première, la plus importante, la plus facile à obtenir, c'est *la moule pêchée saine.*

Il appartient au Gouvernement d'appliquer un règlement pouvant satisfaire les mytiliculteurs consciencieux, les consommateurs, et soulager ainsi la responsabilité morale du vétérinaire sanitaire. Cette mesure légale n'a que trop tardé en France. Devancée par divers autres pays, la France n'a fait qu'un premier pas avec le décret du 31 juillet 1923 sur l'ostréiculture et son inspection. L'extension de ce décret aux autres coquillages doit être imminente.

Toutefois, il ne faudra pas attendre de ce décret un changement brusque dans les statistiques des accidents conchylicoles. En précurseur, l'Office scientifique et technique des pêches maritimes prend depuis plusieurs années des mesures sévères pour l'établissement des

nouvelles concessions, en plein accord avec les règles de l'hygiène.

Les résultats obtenus avec beaucoup de difficultés de divers ordres, comme nous le verrons plus tard, sont néanmoins encourageants.

La seconde condition s'énoncera : *la moule saine sur le marché.*

Il faut pour cela que la première condition soit remplie. A celle-ci s'ajoutera : la protection de la moule dans les transports et les manipulations. Les dangers, là, sont déjà moindres, mais hélas toujours possibles.

Il faut donc prévoir des mesures légales sur un plan plus vaste et plus complet pour réduire les accidents mytilicoles au minimum, comme sont déjà réduits les accidents ostréicoles. Le mytiliculteur devrait comprendre que la confiance du consommateur étant légalement conquise, son commerce en serait largement récompensé.

INTRODUCTION

« Rien ne saurait me rendre plus heureux, rien ne saurait mieux récompenser mes efforts, que la seule pensée d'avoir pris dans la mesure de mes forces l'initiative d'une chose utile à mon pays.

René Caillaud.

Le choix de ce sujet de thèse qui doit terminer nos études de médecine vétérinaire est justifié par diverses raisons que nous allons exposer.

La région vendéenne et du Centre-Ouest possède sur ses côtes basses une richesse naturelle : *les moules*. Depuis des siècles, nous savons les « cultiver », les élever, et cette industrie, que nulle autre région ne peut égaler s'appelle : le boucholage. Les moules dites de « Charron » ou de « l'Aiguillon » sont une spécialité gastronomique. Le boucholage est une curiosité touristique.

L'importance alimentaire des moules est considérable ; 30 à 40.000 tonnes sont pêchées sur les côtes de France représentant une valeur de 24 millions de francs et 24.000 tonnes nous sont importées des pays nordiques. Le total représente sensiblement la consommation française, car nous en exportons très peu, l'Algérie étant notre principal acheteur. Dans la baie de l'Aiguillon, les expéditions annuelles atteignent, à elles seules, près de 5.000 tonnes. En 1927, elles étaient de 4.000, représentant à cette époque 3.500.000 francs.

La moule est l'huître du pauvre. — Rien de plus juste. Sa valeur marchande est de beaucoup inférieure à celle de l'huître, bien que leur valeur nutritive puisse se comparer ; mais il intervient d'autres facteurs : saveur, fraîcheur, danger peut-être des moules, rareté des huîtres.

Comparons la valeur intrinsèque de l'huître et celle de la moule. Le rendement étant la différence de *poids* entre la partie mangeable et la partie à rejeter, nous avons :

Rendement de l'huître..... 19%
Rendement de la moule..... 39%

soit un rendement double.

Comparons la composition chimique de l'huître et de la moule.

Armand Gautier indique, d'après Koenig et Balland, les chiffres suivants :

	Eau	Protides	Lipides	Glucides	Sels minéraux
Huître ..	80, 52	9, 04	2, 04	6, 44	1, 96
Moule ...	82, 20	11, 25	1, 21	4, 04	1, 30

Les glucides sont représentés, en totalité, chez les mollusques gras, en pratique, par du glycogène. Nous aurons alors la valeur calorifique en calories utilisables pour 100 grammes de chair :

Huître ..... 80 calories
Moule ..... 72 calories

Le lait ne donne que 67 calories.

Les unités nutritives fournies par 100 grammes de chair :

Huître 19, 17
Moule 18, 2

J. Alquier fait le calcul sur 100 unités nutritives,

utilisables d'après digestion. Elles sont fournies en aliments bruts par :

150 grammes de pain
130 grammes de bifteack.
950 grammes de moules (450 gr. de chair).

dont voici le prix coûtant :

1927	0,33 2,50 1,50	1935	0,20 2 1,10

et la conclusion :

« A valeur nutritive égale, les bonnes moules de nos bouchots coûtent deux fois moins cher que la viande ».

Nos boucholeurs, nos marins, savent cela ; peut-être aussi, connaissent-ils la phrase de Bouchard pour les huîtres, mais ils traduisent :

« D'aux moucs, in graissé d'beurre, une chopine de bon vin » forment un repas complet.

Quant à son goût, si la moule est un coquillage prolétaire, elle est et fût, à l'occasion, un mets de roi. A. Fredol a rapporté que « Louis XVIII aimait passionnément les moules ; chaque semaine on lui en faisait venir de La Rochelle ».

L'hygiène alimentaire a incriminé ces mollusques d'être la cause de bien des maux. Le Docteur Teissonnière, Directeur de l'Institut de Bactériologie des Bouches-du-Rhône, délégué de l'Office des Pêches maritimes, communique, en septembre 1932, au Congrès international d'hygiène méditerranéenne, un rapport sur ses enquêtes : 42 à 65 % des cas de fièvre thyphoïde d'origine coquillagère, sont dus, en grande partie, aux moules ; les huîtres ne figurant que pour 5,7 %. Notons que ce sont des statistiques provenant du littoral méditerranéen.

Toujours d'après les statistiques du même auteur,

nous notons l'extrême gravité de ces cas de fièvre typhoïde où les décès se chiffrent par 30 ou 40 %. Au côté de la fièvre typhoïde, on a observé de la dysenterie et du choléra.

Les vétérinaires doivent savoir cela pour comprendre toute l'importance de ce problème non résolu : le contrôle sanitaire de tous les coquillages au même titre que le contrôle légal des huîtres, mais sur un plan plus vaste et plus sévère, comprenant l'inspection avant la consommation et l'instruction des consommateurs.

Si les moules peuvent tuer, elles peuvent aussi guérir. Pline, Galien, Dioscoride, Matthiole et divers autres auteurs et médecins célèbres enseignent, d'après A. Dechambre, que les moules relâchent le ventre, évacuent la bile, la pituite, guérissent les maladies de rein, de foie, des poumons. Les anciens étaient de bons observateurs ; à ce compte, nos boucholeurs, qui se nourrissent en grande partie de moules seraient des gens presque sains... s'ils ne souillaient pas leur nourriture de divers aliments, ce qui ne nous permet plus de conclure.

Roger, dans l'*Introduction à l'étude de la Médecine*, s'élève contre les ingestions massives des moules : « Les habitants de la Terre de feu, qui en consomment jusqu'à 5 et 15 kgr. par jour, sont atteints de cirrhoses hépatiques spéciales ». Nous pouvons constater que nos boucholeurs, qui en font une consommation intensive, n'ont pas le teint de cirrhotiques et que leurs enfants se portent à merveille. Les moules contiennent beaucoup de vitamines grâce à leur nourriture activée, des sels minéraux, de l'iode, autant de composés utiles à la croissance des enfants.

Au siècle dernier, d'après un mémoire présenté à l'Académie de Médecine en 1863, « un pharmacien distingué d'Orléans, M. F..., a essayé de faire rentrer les moules dans la matière médicale. Ayant trouvé dans les

moules communes, par analyses chimiques, des principes minéralisateurs analogues à ceux que l'on rencontre dans l'huile de foie de morue, il a pensé que ce dernier agent thérapeutique pouvait avoir son analogue dans le bouillon de moules ou dans le sirop auquel il a donné le nom de mytilique ».

Nous n'avons pas trouvé trace de la composition du produit mentionné par Dechambre, ni de ses résultats. Ne serait-il pas possible, en médecine vétérinaire, de tenter des expériences soit avec un produit analogue, ou plus simplement avec des moules crues sur des animaux rachitiques, chiens ou chats, lesquels en sont friands. Ne serait-il pas possible de concurrencer économiquement l'huile de foie de morue ?

« Calcinées et mélangées au miel, elles cicatrisent les blessures ».

Elles peuvent, en effet, faciliter la cicatrisation des blessures grâce à l'iode qui joue le rôle de désinfectant. Les anciens interprétaient, en ignorant les règles de la désinfection : *cicatrisant.*

« Leurs cendres lavées font disparaître les taies de l'œil, les engorgements chroniques des paupières, les gonflements des gencives..., etc. » ; les moules devenaient une *puissance guérisseuse.*

Est-ce à titre de nourriture ou de médicaments que nos ancêtres en donnaient à leurs morts ?

En Vendée, dans la commune de Bernard en 1858, on découvre le premier « puits funéraire ». Creusés par les Gaulois, au temps de leur défaite, les puits funéraires servaient de sépultures aux corps incinérés de leurs morts.

Pour l'abbé Crochet « on renfermait avec les morts des viandes et des nourritures » qui leur étaient chères. Dans l'opinion des anciens, les ombres mangeaient, elles aimaient à se nourrir, à se vêtir des choses qu'elles avaient recherchées sur la terre ... « On y a retrouvé des

pèlerines, des huîtres et des moules qui étaient encore fermées ».

Les coquilles des moules sont trop peu riches en sels calcaires pour être utilisées, ainsi que les coquilles d'huîtres, comme substance alimentaire hypercalcique. Mais elles sont utilisées avec les corps qu'elles protègent comme engrais. Sur certains points de nos côtes, des bancs de moules, classés insalubres pour des raisons d'hygiène, peuvent être pêchés pour servir d'engrais après broyage. Mélangé avec du goémon, c'est un engrais économique et des meilleurs, particulièrement utilisé en Loire-Inférieure. Chaque année on affecte des gisements « aux besoins de l'agriculture ».

En Hollande, où la moule est une des richesses nationales, où les gisements naturels sont considérables, le Docteur Lambert estime à 2.000 tonnes la quantité servant à la fumure des terres et à 20.000 tonnes la quantité destinée à l'élevage des volailles.

Les coquilles de moules ne sont pas utilisées dans l'industrie. La nacre qui les recouvre intérieurement n'est pas assez épaisse et brillante pour être travaillée. Peut-être les peuples préhistoriques fabriquaient-ils des parures où entraient les coquilles des *Mytilus gallo-provincialis*. Mais elles ont toujours été trop communes pour avoir une réelle valeur, et à coup sûr, elles n'ont jamais du servir de monnaies comme les *Cypraea moneta, annulus*, les *Dentalium pretiosum* ou les *Littorina obesa*.

Dans l'ornementation moderne, on les trouve encore utilisées pour décorer avec divers autres coquillages des objets « souvenirs » que l'on trouve sur toutes nos plages.

La moule *perlière* fut signalée pour la première fois en 1894 par le baron d'Harmonville à Billiers (Morbihan). M. Dubois étudia la formation de ces perles.

On a trouvé le même phénomène sur les *Mytilus gallo-provincialis* que sur les *Mytilus edulis*.

Ces perles vraies se forment sur le corps même du mollusque. Au mois d'août, l'examen des moules ne révèle rien, sinon parfois des débris calcaires. Si par hasard, on trouve à cette époque, des perles ayant persisté, elles peuvent avoir conservé leur orient, mais elles sont souvent mates, « laiteuses », ce qui annonce leur désagrégation.

Si l'on examine le manteau de la moule, on y constate des points rougeâtres ; c'est là que se formeront les perles. Ces points de 4 à 6/10 de mm., sont de petits distomes *Distomum lateum* ou *margaritarum*. Le mollusque se défend en enkystant le parasite. La surface des distomes se recouvre peu à peu de petits grains de carbonate de chaux, ceux-ci s'assemblent, s'enchevêtrent. Cette coque calcaire se polit, prend de l'orient tout en s'accroissant ; mais l'année suivante, physiologiquement, ces perles fondent. Le parasite se libère pour se reproduire.

Quand le distome est mort, la transformation n'a plus lieu et la perle ne fait plus que s'accroître sans jamais fondre. Aussi, en existe-t-il d'assez grosses.

La plus belle perle n'est donc en définitive que le brillant « sarcophage d'un ver ». En 1830, un Allemand avait déjà émis cette opinion.

Comme il n'est pas de grandeur sans décadence, la moule est encore employée par nos pêcheurs comme appât : vivante, débarrassée de sa coquille, elle est mise à l'hameçon avec un morceau de hareng salé. Bien des poissons en sont friands.

De toutes ces utilisations qui font de ce petit mollusque un animal important, nous allons parler de *la moule aliment de l'homme.*

NOTIONS GÉNÉRALES
zoologiques, anatomiques, biologiques

Dans la classification d'Edmond Perrier, la moule fait partie de l'ordre des *Anisomyaria*, du sous ordre des *Heteromyaria*, de la famille des *Mytilidae* et de la sous-famille des *Mytilinae*. Les *Mytilinae* sont caractérisés par un siphon branchial ouvert en avant ; leurs coquilles sont équivalves, épidermées, à crochet terminal triangulaire ; les impressions de leurs muscles adducteurs antérieurs, sont sous les crochets ; leur pied est allongé, linguiforme, à byssus très développé ; leurs palpes sont longues et libres.

D'après Figuier, la famille est dite mytilacée. Elle comprend en outre : le jambonneau, l'anodonte, la mulette. Elle est caractérisée par le manteau ouvert devant, avec une ouverture séparée pour l'issue des résidus de la digestion, et un pied, organe du byssus.

Dautzenberg, dans son *Traité de malacologie*, donne une classification différente. Les moules font partie de la cinquième classe des mollusques ou classe des pélecypodes. En font partie tous les mollusques pourvus d'une coquille bivalve. Le nom de la classe vient du grec à l'image de leur pied qui ressemble à une hache.

Il existe deux espèces de moules marines : *Mytilus edulis* dites « moules comestibles » ou « moules de l'Océan ». Leur habitat est sur les côtes de la mer du Nord, de la Manche et de l'Océan Atlantique.

Mytilus provencialis dites « moules de Méditerranée », bien que l'on en rencontre quelques spécimens sur les

côtes de l'Océan. Cette dernière espèce, encore appelée « moule de Provence » possède une coquille très grande, très large, avec des crochets accentués, aigus ; les bords de la coquille sont tranchants. Cette coquille renferme un assez gros corps mais qui ne la remplit presque jamais, souvent menu ; il y aurait place pour deux corps. La chair de cette moule est moins fine, moins savoureuse que celle des moules océaniques.

Dans l'espèce *Mytilus edulis*, nous trouvons une grande variété autant dans la forme, le coloris, que dans le goût. La « moule de banche » ou « de rocher » est très petite ; sa coquille est bleue, à bord ventral toujours concave. Le contour de la coquille est semblable à celui d'un rein, plus pointu à un bout. Les stries de la coquille ne sont pas toujours régulières. La chair est toujours coriace et âcre et le corps ne remplit pas souvent la coquille. Ce sont des moules sauvages.

Le « caieu » que l'on trouve dans la baie d'Isigny, est une moule à grosse coquille incurvée, sa chair est réputée ; elle est ferme et plutôt âcre. Nous pourrons la nommer : la « cancale » des moules.

Le « charron » ou « moule de bouchot ». La forme de sa coquille permet de la distinguer de suite entre toutes. Le bord ventral est rectiligne et même légèrement convexe. La couleur est plutôt foncée. Le corps remplit presque toujours la coquille et la chair est très délicate, fine et onctueuse ; c'est la plus réputée : la « marenne » des moules.

La moule de Boulogne est une moule très petite, dégénérée. Les moulières qui la reproduisent sont détruites en partie et l'on nomme aujourd'hui moule de Boulogne, sur le marché parisien, les moules importées de Belgique et de Hollande.

I nous est indispensable de rappeler ici les notions

anatomiques essentielles de la moule en insistant sur son appareil digestif

Le corps est protégé par une coquille équivalve. Ces deux valves sont réunies sur le bord dorsal par un ligament à insertion lisse. Ce ligament a pour but d'écarter les valves pour permettre le contact du corps avec l'eau ambiante. Pour orienter la coquille, on place l'animal sur le bord par où sortent les filaments du byssus, c'est-à-dire sur le bord ventral, la partie pointue de la coquille en avant, la partie ronde en arrière.

En avant, sur le bord dorsal, on observe la charnière ; de chaque côté de la charnière, près du bord antérieur, sur chaque valve, on voit un sommet élevé et pointu : le crochet. La valve placée à droite est dite valve droite, et l'autre valve gauche.

La coquille de la moule est dense, faite de matières compactes. Marchand nous en donne la structure :

De dehors en dedans, on trouve :

La couche externe ou cuticulaire, porcelanée ; cet épiderme corné est bleuâtre parce que chargé d'un pigment bleu ardoise plus ou moins foncé. On retrouve ce même pigment dans la coquille des huîtres vivant en contact avec des moules. Il semble qu'il y ait passage du pigment de la moule à l'huître. La couche calcaire qui la supporte est faite surtout de carbonate de chaux.

Enfin, la face interne possède une très fine couche nacrée.

Nous voyons parallèlement au bord des valves, sur la face externe, des lignes concentriques autour du crochet ; ce sont les stries d'accroissement. Si nous examinons la face interne d'une valve, la couche nacrée nous donne l'impression de ne pas exister en certaines places qui nous apparaissent d'un ton mat : ce sont les impressions ou insertions musculaires. Sur chaque valve, on voit trois taches rondes : une près du bord dorsal à la partie posté-

rieure, la plus grosse, et deux symétriques plus petites à la partie antérieure ; joignant la tache antérieure ventrale à la tache dorsale postérieure, une petite ligne court parallèlement au bord ventral : c'est l'impression palléale ou ligne d'adhérence du bourrelet du manteau à la valve.

La moule dépouillée de sa coquille est enveloppée dans une membrane épaisse : le manteau. Semblable à une couverture de livre, il est formé de deux feuillets unis sur toute la longueur du bord dorsal. Le bord des feuillets est épais, dentelé, de couleur brune ; il est soudé au bord de la coquille qu'il secrète et son insertion avec celle-ci laisse une trace sur elle que nous avons précédemment nommée : le sinus ou impression palléale.

Le manteau est de couleur rougeâtre ou blanchâtre suivant le sexe comme nous allons le voir. Sur le bord dorsal, à la partie postérieure, se trouve la section musculaire du plus gros muscle, de couleur nacrée et de forme ronde : l'adducteur postérieur. Sur le bord ventral, en avant, on observe une autre section musculaire, ronde et de surface très petite : celle du muscle adducteur antérieur. Ces deux muscles adducteurs sont les antagonistes du ligament ; ils ferment la coquille.

Vis-à-vis de l'adducteur antérieur, mais sur le bord dorsal, il est une autre section musculaire de même forme : le muscle rétracteur antérieur du pied. De cette section musculaire à celle de l'adducteur postérieur, le long du bord dorsal, nous voyons une ligne épaisse et nacrée ; c'est la section des muscles rétracteurs moyen et postérieur du pied. Le rétracteur moyen du pied est parfois appelé muscle du byssus.

Ces rétracteurs du pied ou pédieux, sont des muscles pairs ; ils partent tous du pied en deux faisceaux. Le manteau est la partie la plus délicate et la plus appréciée au point de vue comestible.

Ouvrons les feuillets du manteau : de chaque côté,

deux minces feuillets transparents, réunis aussi comme les pages d'un livre, parallèlement au grand axe de la moule ; ce sont les feuillets branchiaux.

Sur la ligne médiane d'avant en arrière nous trouvons : la bouche en arrière de l'adducteur antérieur ; elle est entourée de deux paires de palpes labiaux. Ces derniers sont couverts de poils microscopiques ou cils vibratiles ; leurs mouvements rapides établiront le courant d'eau qui apportera à la moule l'oxygène et les aliments indispensables à sa vie. En arrière, on aperçoit, se détachant sur une masse brunâtre, les deux pédieux antérieurs. Cette masse sombre, brun verdâtre, est le foie en hépato-pancréas. Se détachant du centre, se trouve un organe dur, en forme de languette, et pour cela communément appelé la « langue » mais que les zoologistes nomment le pied ; il est rétractile, de couleur brune : c'est l'organe fouisseur. A sa base, se détache d'une petite glande, cupule à bords épais, une touffe de filaments soyeux : le byssus ; cette glande fileuse secrète un liquide qui durcit au contact de l'eau salée. Le bout de chaque fil s'aplatit sur les rochers. Tous les corps durs y adhèrent et fixent l'animal.

« Le mollusque », dit Bontan « allonge la languette pêcheuse jusqu'à l'endroit où il veut fixer la plaque adhésive qui termine chaque filament ; la languette est tournée de manière que la cavité semi-circulaire, la glande, soit placée à la surface du corps sur lequel l'adhésion va se produire. On voit sortir de la cupule un liquide blanchâtre et pâteux que l'animal étale en couches minces à l'aide de mouvements circulaires répétés. L'action produite par l'animal est la même que lorsqu'on fait couler de la cire à cacheter à la surface d'une enveloppe et qu'on la presse ensuite à l'aide d'un cachet ».

On a émis l'hypothèse que les moules par des mouve-

PLANCHE I

I *Moule de banche ou de rocher.*

II *Moule de bouchot.*

III *Valve droite face externe.*

IV *Valve gauche face interne.*
1. Sinus palléal.

V *Corps de la moule. Valve gauche enlevée.*
1. Muscle adducteur postérieur.
2. Muscle adducteur antérieur.
3. Fenêtre translucide.

VI *Muscles, vue latérale.*
1. Pied.
2. Pédieux postérieurs.
3. Pédieux moyens.
4. Pédieux antérieurs.
5. Glande à byssus.

VII *Muscles, vue supérieure.*

VIII 1. *Adducteur antérieur.* — 2. *Adducteur postérieur.*

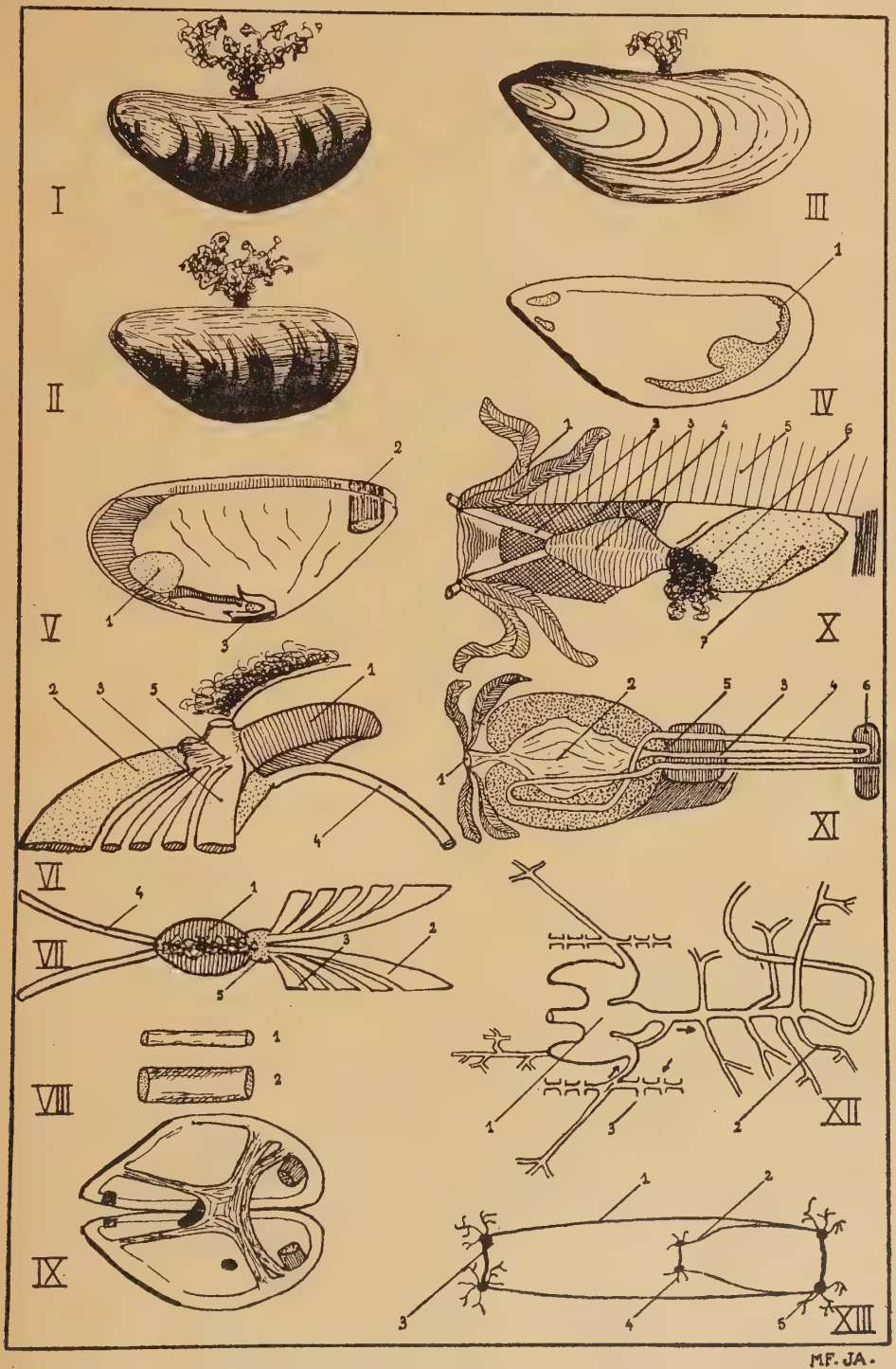
IX *Place des muscles, moule ouverte par le dos.*

X *Manteau ouvert, vue de la partie médiane.*
1. Palpes labiaux.
2. Pédieux antérieurs.
3. Hépato-pancréas.
4. Pied.
5. Branchies.
6. Byssus.
7. Bosse de polichinelle.

XI *Appareil digestif, coupe longitudinale.*
1. Bouche.
2. Estomac.
3. Intestin, partie pylorique.
4. Cœcum.
5. Masse cardiaque.

XII *Appareil circulatoire.*
1. Oreillette et ventricules.
2. Sinus pédieux et médian
3. Sinus branchial.

XIII *Système nerveux.*
1. Connectif cérébro-viscéral.
2. Connectif cérébro-pédieux.
3. Ganglions viscéraux.
4. Ganglions pédieux.
5. Ganglions cérébroïdes.



M.F. JA.

ments de byssus, se déplaçaient, mais ce ne pourrait être que de bien peu de place ! En arrière de la glande à byssus, nous voyons une forte saillie de couleur franche : c'est la « bosse de polichinelle » qui renferme une partie des glandes génitales, comme le manteau. De chaque côté, on perçoit les deux orifices de ces glandes. Enfin, plus en arrière encore, la bande transversale et nacrée du muscle adducteur postérieur est toujours visible.

La dissection nous permet de suivre le *tube digestif* : la bouche, entourée de quatre palpes labiaux, est suivie d'un œsophage très court ; l'estomac est entouré de l'hépato-pancréas qui s'y déverse par deux larges orifices. L'estomac est une poche plus longue que large, à paroi friable et mince, plissée longitudinalement ; un large cœcum se dirige suivant l'axe médian et se prolonge jusqu'au muscle adducteur postérieur. Ce cœcum renferme « la tige cristalline ». Ce stylet, gélatineux, incolore et transparent fut l'objet de nombreuses dissertations. D'après Mitra (Docteur Lambert) le stylet serait une sécrétion du foie et aurait pour fonction de transformer les amylacés en sucre.

D'après Perrier, ce stylet, qui part de l'estomac « diffluе », sous l'action des sucs digestifs, et devient ainsi capable d'agglutiner en une seule masse les particules solides ingérées qui pourraient venir blesser les parois de l'estomac.

La partie de l'intestin faisant suite au cœcum fait un coude et revient vers les parties antérieures, sur le côté droit d'abord, puis croise le cœcum et passe sur le côté gauche, se coude pour pénétrer dans le foie, se dirige sur la face ventrale, fait une grande courbe avant de reprendre la direction de l'adducteur postérieur, parallèlement à la ligne médiane. Au tiers postérieur, l'intestin traverse le ventricule du cœur. Il se termine par l'anus situé sur la face dorsale de l'adducteur postérieur.

Le foie ou hépato-pancréas est granuleux, semblable à une grappe faite de tissu blanchâtre et de grains verts plus ou moins foncés.

Appareil circulatoire. — Le cœur a trois cavités : deux oreillettes et un ventricule traversé par l'intestin à sa partie terminale ; pour les vaisseaux, on distingue trois sinus : le palléal, le pédieux, le médian.

Le sang qui y circule est blanchâtre et se charge d'oxygène dans le système branchial.

Système nerveux. — Il est composé de trois paires de ganglions : viscéraux, cérébroïdes, pédieux, réunis entre eux par les connectifs cérébro-pédieux et cérébro-viscéral.

L'appareil génital. — Il est différencié. Il y a encore peu de temps, on parlait de l'hermaphrodisme des moules (A. Larbalétrier) ; « elles donnent naissance, après une incubation peu prolongée, dans les plis du manteau, à de petites moules déjà munies de leur byssus qui flotte dans la mer ».

On parlait d'hermaphrodisme dès qu'il n'y avait pas accouplement ; mais la plupart des animaux marins sont dioïques et ne s'accouplent pas. La moule a des organes génitaux parfaitement différenciés et un individu est mâle ou femelle. Ces organes, glandes en grappes, sont situés de chaque côté du foie, entourent l'intestin, pénétrent largement dans le manteau et la bosse de polichinelle. Les ovules sont rougeâtres et le sperme est blanchâtre ; on peut ainsi porter le diagnostic sexuel sur les différentes unités. Les spermatozoïdes au moment des amours, sont libérés par le mâle et rejetés par le courant d'eau ; la femelle les reçoit avec l'eau qui lui apporte ses éléments de vie. Les spermatozoïdes entrent alors en contact avec les ovules dans la cavité branchiale

de la femelle. Après incubation, les embryons sont rejetés ; chaque moule libérerait plusieurs milliers de larves ; ces larves ont leur masse céphalique ciliée : le velum.

Suivant la latitude et la chaleur, les jeunes moules sont libérées en février, mars. Ayant « pris la mer », ces larves ciliées vont pouvoir nager très rapidement même ; ce qui leur évitera parfois d'être victimes de divers animaux marins en quête de nourriture. Elles se dirigent sur la haute mer, recherchent un support où, se transformant, elles perdent leurs cils vibratiles qu'elles remplacent par le byssus ; elles se fixent en prenant coque. Après un mois, la coquille est complètement formée ; la moule va grossir sur place et le support est garni d'une belle parure de perles noires : le naissain.

Les conditions de vie guideront alors le développement.

Guérin, Canivet et le Docteur Lambert ont pu noter, après de longues études sur place, les conditions physiques indispensables à la présence du naissain. Il se forme :

1° sur la roche solide immuable.

2° jamais sur les blocs de roches même très séparés de la falaise ;

3° sur une côte rocheuse exposée à la vague du large ;

4° les moulières naturelles sur roches n'existent que si les roches sont suffisamment exposées au ressac ; elles se forment toujours plus épaisses sur le côté battu par la vague du large. Il faut une eau agitée soit par la vague du large, soit par la vague d'un courant.

Les moulières ne s'établissent qu'au niveau moyen des marées sur les rochers. Elles correspondent sensiblement à la zone des *Fucus*. En haut, elles ne dépassent pas la zone de *Peloctia* et ne descendent pas jusqu'à la zone des *Laminaires*.

Les jeunes moules qui vont former les moulières

naturelles ou gisements naturels, vont lutter avec les *Fucus*.

Quand la mer est agitée, la moule vit sans concurrence ; si l'endroit est à l'abri des courants, des grosses vagues, c'est le *Fucus* qui se trouve seul. Si, en un lieu, moules et *Fucus* peuvent vivre, ils luttent pour les meilleures places.

Mais la moule grandissant dans les milieux trop agités va dépenser beaucoup d'énergie pour s'accrocher à son support ; elle restera petite, maigre, coriace, à coquille petite et épaisse. La moule qui sera effleurée par une eau plus douce venant d'une rivière proche engraissera vite et aura une chair tendre. Ces dernières constatations sont primordiales pour la culture des moules.

Nous verrons, en étudiant les gisements naturels, qu'il est des bancs de moules qui se déplacent sans que l'on puisse toujours en donner une explication satisfaisante.

Une des principales conditions de vie est celle de la *nourriture*. La moule se nourrit de plancton. Le plancton est composé de plantes et d'animaux microscopiques. L'eau, pour en être très riche, doit être sans cesse en mouvement, se renouveler ; d'où la nécessité des courants d'eau, et aussi la proximité des courants d'eau douce (fleuves ou simples ruisseaux) venant des terres et toujours riches en plancton. Cette eau mi-salée ou « doucain » est propice à tous les élevages de mollusques et elle est très fréquentée par de nombreuses variétés de poissons qui y trouvent eux aussi leur nourriture. Les eaux de ruissellement conduisent aux fleuves divers matériaux organiques et végétaux ; le fleuve les emmène à la mer. Ces notions premières sont toujours mises à contribution dans les divers procédés d'élevage des moules.

Quels sont au juste les éléments qui composent le plancton favorable à la moule ?

M. Dupain trouve dans le contenu du tube digestif une prédominance de naviculaires appartenant à des espèces les plus petites.

La moule, pour se nourrir en aliments et en oxygène établit un courant d'eau par les mouvements des cils vibratiles qui recouvrent les palpes labiaux. Le plancton et les divers débris organiques sont ainsi conduits à la bouche, tandis que les particules argileuses et divers détritus non utilisables sont réunis, ramassés et agglutinés par un mucus que secrètent les palpes labiaux et les branchies.

Ces grumeaux résiduels ne pénètrent pas dans l'appareil digestif ; ils sont rejetés à l'extérieur de la coquille. Il est possible de se rendre compte de la quantité d'eau qui circule chez le mollusque en le plaçant dans une eau à dosage d'argile connu.

Viallanes fit des expériences. La filtration de l'eau par la moule est considérable et elle l'emporte beaucoup sur la filtration de l'huître plate *Ostrea edulis* et sur celle de la portugaise *Gryphea angulata.* La conclusion expérimentale, qui concorde avec la pratique, c'est que, dans le même milieu, la moule triomphe en concurrence vitale de la portugaise et de l'huître plate (Docteur Lambert). Voici les chiffres donnés par Viallanes :

Dans un litre d'eau de mer est délayée 0 gr. 0546 d'argile sèche (proportion sensiblement normale) ; en 24 heures, les trois espèces placées dans un tel milieu déposent respectivement :

Huître plate	0 gr.199
Huître portugaise	1 gr.075
Moule	1 gr.768

d'où, le pouvoir filtrant de l'huître plate étant pris par unité, on a :

Huître plate	1
Huître portugaise	5,5
Moule	9

La moule s'alimentera donc sans difficulté dans une eau assez pauvre en plancton, là où des huîtres ne pourraient subsister.

R.W. Dodgson fait l'expérience suivante pour contrôler la rapidité du courant d'eau passant par le siphon : il introduit au moyen d'une pipette du sable dans le courant, à l'orifice postérieur du siphon : les grains de sable ont pu être projetés à 25 cm. de distance.

L'action combinée des courants produits par une couche continue de moules dans un réservoir ayant plusieurs centimètres de profondeur, maintient constamment l'eau en mouvement. Si les expériences de Viallanes nous montrent par le calcul que les moules peuvent filtrer 56 litres d'eau en 24 heures, Dodgson donne le chiffre déjà respectable de 45 litres ! Environ 2 litres à l'heure ! On peut également se rendre compte de l'importance et de la vitesse du courant, en répétant cette expérience citée par le Docteur Lambert.

Dans 5 litres d'eau troublée par une suspension assez forte d'argile fine, on place 10 grosses moules. En 15 minutes, l'eau est clarifiée.

On a pu noter la durée du passage de diverses substances à travers le tube digestif : les matières ingérées pourront apparaître à l'anus au bout d'un quart d'heure. Mais à cette nutrition par l'appareil digestif s'ajouterait, d'après Pütter, une « nutrition extérieure » à laquelle il donne même une plus grande importance. Le corps serait capable d'assimiler directement diverses substances organiques dissoutes dans l'eau de mer, principalement des albumines (Joubin 1912). Les diatomées en sont la source la plus considérable surtout après leur mort ; « les algues », dit Pütter, « sont la source

principale de la matière organique en solution dans l'eau de mer » ; Ranson, toujours d'après le Docteur Lambert, appuie cette théorie de l'absorption extérieure en montrant l'absorption directe par les branchies et autres organes externes de l'huître des granulations protoplasmiques pigmentées du *Navicula ostrearia Bery.*

La moule ayant sa nourriture de choix et en quantité suffisante, peut-elle vivre dans tous les milieux ? Les faciles observations des habitats de la moule sur nos côtes nous donnent pour conclusion que la moule vit surtout sur des supports solides : rochers ou matériaux durs, dans des conditions précédemment énumérées. Sur la vase, elle vit avec beaucoup de difficultés et périt souvent enlisée. Comme nous le verrons, la moule y est bien, mais elle doit être protégée de l'envasement. On a admis que la moule ne vivait pas sur le sable. Le Docteur Lambert signale cependant une vaste colonie de moules très bien développées dans l'estuaire de Conway (pays de Galles), non seulement sur le sable, mais même complètement ensablées. Ces moules étaient groupées en paquets et plusieurs étaient à quatre pouces sous la surface. Dans certaines places « les bouquets » de moules signalaient seulement leur présence par l'agitation du sable causée par les courants afférents. Ce banc de moules ne découvrait jamais, même au bas de la « laisse d'une basse mer de vive-eau ». Ce sable n'était donc jamais dense, tassé, ce qui ne mettait pas la vie des moules en danger. La moule peut donc vivre dans du sable agité constamment.

La moule choisira de préférence un support solide où elle pourra se fixer avec son byssus. Balayée par les vagues, par le courant, elle dépense une grande énergie pour s'y maintenir. Quand cet effort est constant, le byssus est court, gros, fourni ; les muscles sont forts mais la moule est petite dans sa coquille épaisse, à

couleur claire ; la chair en sera coriace, amère. Tout au contraire, la moule sur un support abrité, n'ayant plus à lutter contre les éléments, va rapidement engraisser, combler la coquille, et sa chair plus tendre sera plus délicate. La moule préfère-t-elle les eaux douces ? Cette question fut en grande partie résolue précédemment : l'eau douce apporte une nourriture abondante. On a pu dire que les sujets les plus éloignés de la côte, sont toujours les plus beaux ; oui, mais ce n'est pas dû, croyons-nous, à une question de salinité, mais à une question de nourriture : cette constatation qui se fait dans l'Atlantique trouve son explication du fait que les moules les plus éloignées de la côte restent plus longtemps immergées et se nourrissent par conséquent pendant plus longtemps ; cette même explication joue pour les moules de fond qui sont plus grosses que les moules émergeant.

Bouxin, qui a étudié le degré de salinité favorable aux moules, dit que ces mollusques peuvent facilement supporter une eau de mer contenant 30 % d'eau douce, de densité égale à 1,0182. Dodgson donne le chiffre de 1,014.

Quand cette densité varie brusquement les coquillages crèvent. Toutefois les moules ne peuvent pas vivre dans une eau trop salée ni trop douce (60 % d'eau douce).

Le milieu optimum serait une eau adoucie à densité égale à 1,020.

Hunstmann et R.W. Dodgson, dans leurs études biologiques sur *Mytilus edulis* citent l'influence de la lumière.

D'après Hunstmann, les moules ont un phototropisme négatif ; les moules exposées au soleil poussent moins que celles placées à l'ombre. La croissance optima a lieu au demi-jour. Chez les sujets ensoleillés, la coquille est plus épaisse. Pourcel parle de phototropisme positif : l'ombre nuirait à la croissance et il remarque la tendance

des moules à se fixer en des points près de la surface et pouvant émerger.

Dodgson, dans ses études remarquables sur les mollusques, voit différemment l'influence de la lumière : une variation de luminosité, en quelque sens qu'elle se produise sur des moules en action de filtrer l'eau, amène une brusque diminution et même un arrêt du travail que l'on constate par la cessation des courants afférents. Il fait une autre observation non moins importante : la moule ouvre d'autant plus ses valves que la lumière est plus faible ; elle semble avoir besoin de lumière pour assimiler.

Nous avons vu l'influence de l'air qui est nulle parce qu'il entre en jeu la question alimentaire : une moule constamment immergée donne une croissance optima.

La température agit considérablement et semble avoir plus d'influence que nous le dit Dodgson. D'après lui, quand l'eau est au-dessus de 0° centigrade, les moules vivent normalement. Ses observations s'arrêtent à 26° et il ne signale aucune température optima pour l'accomplissement des fonctions de la moule. Hunstmann indique les températures comprises entre 10° centigrades et 20° centigrades. Cependant, des mytiliculteurs avertis de la baie de l'Aiguillon, assurent qu'au-dessous de 5°, la moule se refuse à se nourrir et qu'elle ne tarde pas à périr si la température du milieu reste assez longtemps au-dessous de ce degré. Les moules à découvert, surprises par une forte gelée d'hiver, sont tuées, de même que les moules dont l'eau est prise en glace ; c'est une observation que nos mytiliculteurs font couramment par les hivers rudes. Ces moules peuvent alors constituer un réel danger alimentaire après un long transport, comme nous le verrons bientôt.

Il existe aussi une température maxima, et, toujours dans la même région, les mytiliculteurs auraient des

pertes dans leurs cultures par les fortes chaleurs orageuses sévissant certaines années. Ce sont les moules les plus près de la côte, c'est-à-dire le plus souvent à découvert, qui subissent la chaleur plus fortement et plus longtemps. Là encore, le même danger apparaît à la consommation de ces coquillages ayant souffert expédiés à demi-morts ou morts.

La moule préférerait les eaux claires et Feydeau, dans la baie de l'Aiguillon, observe que les moules se ferment par mer salée, c'est-à-dire par vents Ouest, Nord-Ouest, Sud-Ouest, tandis que, par temps calme, et mer claire, vents Est, Nord-Est, elles sont constamment ouvertes et profitent. Les notions biologiques que nous possédons sur les moules sont bien moins complètes que celles des huîtres. Il est à souhaiter qu'un jour, on puisse tirer des observations sur la vie de ces mollusques, des lois générales et complètes qui donneront aux mytiliculteurs les plus précieux renseignements. Combien les laboratoires ostréicoles rendent-ils d'inestimables services aux ostréiculteurs ! Si, un jour, on arrive au verdissement synthétique, le mytiliculteur connaîtra-t-il l'engraissement synthétique dans une eau saine ?

Quel beau rêve pour l'hygiéniste !

La moule vit dans les milieux pollués, aussi bien, sinon mieux, que dans les milieux sains. Nous verrons plus tard les conséquences de cette angoisssante observation.

Il n'est pas de vie sans lutte pour la vie et la moule n'échappe pas à cette loi. La moule comme tout organisme vivant est susceptible de maladies, rares il est vrai, mais dont nous ignorons tout. En Hollande, sévit au début du siècle, pendant plusieurs années, une épidémie qui détruisit une grande quantité de ces mollusques, occasionnant une grosse perte. Les symptômes étaient la perte du byssus, la dégénérescence des muscles et les moules périssaient la coquille ouverte. On ne sut jamais

qu'elle en fut la cause et encore moins le moyen de combattre cette maladie. Elle ne fut jamais signalée sur les côtes de France.

La moule a ses amis, et ses ennemis contre lesquels, sans armes, elle doit lutter passivement.

Voici d'abord ses amis : « les pinnothères » *Pinnothères pisum*, ce petit crabe de forme ronde est de la grosseur d'un petit pois. On lui attribuait l'action toxique des moules dans certaines circonstances ; nous verrons plus loin à réfuter cette vieille opinion populaire. On a aussi prêté à cet animalicule un esprit de reconnaissance envers son hôte bénévole : le pinnothère l'avertirait des dangers ; à la vue d'un ennemi, il pincerait la moule pour l'obliger à se fermer. On a voulu encore donner au pinnothère le rôle de trieur d'aliments : il garderait pour lui les matières animales et donnerait à la moule les matières végétales dont elle serait plus friande. Tout ceci est dû à l'esprit populaire en quête de belles histoires, mais des expériences de M. H. Compin ont montré que le pinnothère et la moule se nourrisssent d'aliments identiques. Le pinnothère et la moule vivent en commensaux. Cependant M. Dupain fait observer que les moules contenant des pinnothères sont toujours plus maigres.

La coquille de la moule sert de support à de petits crustacés, *les balanes* qui sont souvent prises par « les baigneurs » pour de petites huîtres. Ces balanes ont une coquille tronc-conique, ouverte aux deux bases ; à l'intérieur, entre deux lames verticales, se trouve le corps de l'animal avec ses longues pattes recourbées. Quand la mer le recouvre, il sort ses pattes à la façon du bernard-l'ermite. Sans importance pour la vie de la moule, les balanes sont les ennemis du mytiliculteur. On les trouve sur les moules de 18 à 24 mois. Ces crustacés apportent un préjudice pour la vente par l'aspect qu'ils donnent aux moules qui sont dites « sales », en

augmentant le poids et le volume au déficit de l'acheteur. Si le grattage pour nettoyer les coquilles est facile, il n'en est pas moins long.

Les balanes, encore appelées « glands de mer », se fixent également sur le bois, sur les supports des moules où elles prennent beaucoup de place ; ils alourdissent inutilement les bateaux des mytiliculteurs. Aussi, existe-t-il un règlement interdisant aux pêcheurs de faire le nettoyage des moules sur les lieux de pêche pour ne pas retourner à la mer ces crustacés inoffensifs à la moule mais causant des ennuis aux éleveurs.

Sur la coquille de la moule, principalement sur la moule de la Méditerranée, on trouve fixés des vers appartenant au genre *serpule*. Ils sillonnent extérieurement et en relief les valves de leurs tubes calcaires à sections triangulaires. Ce tube est leur maison ; ils s'y cachent dès qu'ils sentent le moindre danger. Les serpules ont de nombreuses variétés. Dépouillées de leur tube protecteur ou observées dans une eau tranquille, elles présentent sur leur tête une masse globuleuse qui sert à excréter le calcaire pour bâtir le long tuyau qu'elles habitent. Le corps de ces vers est richement nuancé : jaune, vert, bleu, orange, brun, véritable palette aux plus pures couleurs comme en sont dotés de si nombreux animaux marins. Mais balanes et serpules ont le gros inconvénient de se décomposer très vite hors de l'eau dans les paniers d'expéditions, même par temps doux.

Enfin, divers autres coquillages peuvent prendre appui sur la coquille de la moule sans mettre sa vie en danger.

La moule, cependant, a bien des ennemis. Comme l'huître, elle doit redouter l'estomac des étoiles de mer. Toutes les *astéries* se nourrissent de mollusques et les moules ne font pas exception. C'est l'astérie la plus commune *Asteracanthium rubens* qui fait le plus de

ravages. Elle procède comme pour ingérer l'huître. Avec ses rayons, elle maintient la coquille ouverte et elle couvre le corps de la moule avec son estomac qu'elle renverse ; elle digère sur place. Des recherches, entreprises aux Etats-Unis par Louise Palmer, et mises en application en France par MM. Borde et Sigalas, ont donné des résultats efficaces pour la destruction des étoiles de mer. Un mytiliculteur a mis en pratique la méthode avec succès. On jette à la mer une solution diluée $\frac{1}{1.000}$ à $\frac{1}{50.000}$ de sulfate de cuivre. Pratiquement un gramme de sulfate de cuivre par mètre carré suffit à détruire les astéries qui restent sur ces lieux pendant trois heures.

L'huître portugaise *Griphea angulata* et la moule ne semblent pas pouvoir vivre l'une près de l'autre sans préjudice. Les naissains, plus particulièrement, se gênent. Ils se volent place et nourriture. Cette incompatibilité en fait presque des ennemis, fait que redoutent encore plus les ostréiculteurs que les mytiliculteurs.

Voici un poisson qui ravage les parcs à huîtres et les élevages de moules : le *Pastenague trygon* ou *Terre*. Ce poisson est assez semblable à la raie commune ; il présente plusieurs variétés. La queue longue, grêle, est armée de un ou deux aiguillons ou dards barbelés. Il s'en sert pour broyer les coquilles et dévorer les moules. Ce sont toujours les plus grosses qu'il choisit. Il fait cela principalement en juin et en juillet. Normalement, cet animal tient son aiguillon couché, mais s'il est attaqué, il le relève rapidement et, se servant alors de sa queue à la façon d'un fouet, il le darde avec la rapidité d'une flèche. Les blessures sont venimeuses disent les marins ; elles contiennent du « vrin ». Sans contenir du venin, les plaies suppurent souvent parce qu'elles sont profondes, étroites et que la chair est sciée. Les mytiliculteurs pro-

tègent les moules à la façon des ostréiculteurs, avec des barrières de branchages ou mieux avec des fils de fer tendus horizontalement.

La moule possède des ennemis dans une autre classe : celle des oiseaux. Les *macreuses* ou canards macreux (*Anas nigra*) (*Oïdemia nigra nigra*). Ces petits canards émigrent du Nord. Ce sont de parfaits plongeurs. En hiver, ils descendent sur les côtes de France, d'Espagne, pour passer même en Méditerranée. Ces oiseaux s'attaquent aux jeunes moules dont ils sont friands.

Les *cravans* ou oies de Sibérie (*Anser brenta, Brenta bernicla, Tosquata* ou Bernache à collier). Ces oies sauvages sont petites, globuleuses, à tête, cou et poitrine noirs. Elles portent une trace de collier blanc ; le reste du corps est gris tacheté. Elles nous viennent du Nord de l'Europe et de l'Asie. Elles pondent au Spitzberg. En hiver, elles descendent jusque sur les côtes du Portugal. Elles s'attaquent aussi aux petites moules.

Enfin, de très nombreuses espèces aquatiques maritimes mangent les petites moules, en particulier l'huîtrier pie ou pie de mer, *Hoematopus ostralegus*. D'ailleurs, l'histoire de la culture des moules est intimement liée avec la chasse des oiseaux. Le premier homme qui, incidemment, découvrit la culture de la moule fut un chasseur, Walton, dont nous allons bientôt conter l'histoire.

MOULIÈRES NATURELLES
MYTILICULTURE

Assurément, bien des siècles avant Walton, l'homme mangeait des moules. Ces moules, il les ramassait sur les bancs naturels que les marées laissaient à découvert sur les côtes. Les moules nous sont venues des pays nordiques. Peu à peu, elles ont envahi les côtes des Pays-Bas, de l'Angleterre, pour arriver en France. Existent-elles depuis longtemps en Méditerranée ?

Les gisements naturels ou moulières naturelles ont été particulièrement bien décrits et situés, dans plusieurs articles publiés dans la Revue *Ostréiculture, cultures maritimes*, par le Docteur Lambert, inspecteur général du Contrôle sanitaire à l'Office scientifique des Pêches maritimes, membre du Conseil supérieur des Pêches. Nous ne citerons que les plus importantes. Il ne serait même pas possible d'établir une carte de nos côtes avec ces gisements qui peuvent disparaître ou se créer en un très court espace de temps.

Si les moules sont abondantes sur toutes nos côtes, elles y sont assez inégalement réparties. La raison principale est la grande variété géologique de ces côtes. Nos côtes mêmes n'ont pas toujours un contour stable. Rien n'est plus varié et plus instable que la mer.

Dans les moulières naturelles, la qualité des moules est très variable, suivant les lieux et les conditions de vie. Certaines moulières ne sont utilisées que pour fumer ou, en certains endroits, ces moules sont ramassées pour servir d'appâts pour la pêche.

Quand la moulière se découvre à certaines marées, la pêche est faite par les pêcheurs à pied. Ils sont munis d'un couteau, d'une fourche, d'une pelle, d'un croc, d'un râteau ou d'une drague. En Méditerranée, les instruments sont : la grappe, la grapette, le ganguis, les radasses, le salabre, la clovissière. Quand les bancs ne découvrent pas, on les exploite en bateau, au moyen de dragues. Il en est toujours ainsi pour les bancs qui ne découvrent pas, parce qu'en eau trop profonde, ou situés dans une mer sans marée.

On avait estimé le nombre des pêcheurs à une dizaine de mille. Le nombre des hectolitres récoltés par are est aussi variable que la richesse des gisements ; il aurait assez fortement diminué depuis la guerre et oscille maintenant entre 130.000 et 230.000 (Docteur Lambert) pour les gisements classés. Une des causes principales de cet appauvrissement serait « l'exploitation irraisonnée » ; les pêcheurs ne protégent pas les petites moules, les écrasent en prenant les grosses : « ces artisans de leur propre misère font le jeu de l'étranger ».

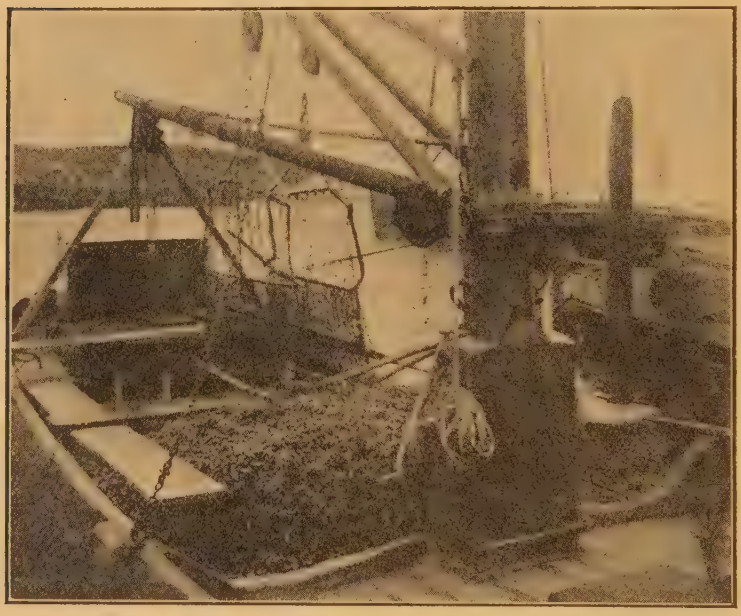
Une moulière naturelle est-elle découverte qu'elle est aussitôt classée par les soins de l'Office des pêches et de la marine. Les pêcheurs peuvent l'exploiter toute l'année, si le gisement est abondant.

Comme nous l'avions déjà vu, on ne trouve pas de moules sur les côtes basses et sableuses. Dans la mer du Nord, on ne trouve les moules que sur des supports artificiels. Après Calais, sur les hautes falaises calcaires parfaitement solides, battues constamment par les flots, on trouve d'abondantes moulières naturelles : Boulogne en a de réputées : les meilleures de France (Equihen).

La pêche en est réglementée mais le manque de sanctions rendrait les arrêtés inefficaces.

Au sud de l'embouchure de la Somme, un gisement

de moules des plus estimé, les Cayeux, a complètement disparu. Dans le Nord-Ouest, dans toute la Normandie, on parle encore du « Caïeu » pour désigner la grosse moule. Mais, à ces Caïeux de si grande réputation, font place des moules fermes, un peu coriaces et à goût âcre :



Bateau dragueur de moules (Cliché Lambert)

« La cancale des moules ». Au pied des falaises crayeuses du Tréport, les moulières sont nombreuses. A Dieppe, la pêche au couteau est la seule autorisée.

La côte du Calvados et la côte du Cotentin ne seraient qu'une seule et immense moulière interrompue parfois par des plages sableuses (le banc du Râtier a 24 hectares de superficie). Elle repose sur un fond de cailloux et de sables envasés.

Le Docteur Lambert qui a assisté à la pêche sur les bancs exploités par des marins de Honfleur, a vu une femme cueillir au couteau cent moules à la minute.

Ces moules sont vendues par sac de 18 kilogrammes, appelé « boyau ».

Sur la côte Ouest du Cotentin, de très petits gisements sont exploités pour la consommation régionale.

Nous voici sur les côtes bretonnes ; les roches cristallines et de granit sont balayées par la mer. Sur ces rochers solides, nous trouvons de petites moulières en très grand nombre ; malheureusement, ces moules sont de peu de valeur. Elles sont plus abondantes sur la côte du Nord, dans les environs de Morlaix : baie de Saint-Pol (fabrication d'appâts pour la pêche).

Sur la côte Ouest, elles garnissent les roches, mais parfois les courants y sont trop violents. Dans la rade de Brest, quoique bien abritées les moules sont rares. Une vaste moulière se trouve à l'embouchure de l'Aulne (4 km.), moules de Trevarjan. La moule et l'huître habiteraient cette région sans trop se nuire. Ensuite, irrégulièrement réparties, les moules sont plus ou moins grosses suivant le lieu. Dans la baie de Douarnenez, il en est peu et elles sont petites ; d'après Guérin Ganivet, le substratum schisteux serait la principale cause. Tout autre est la côte Nord d'Audierne et l'archipel de Sein. Plus près de Concarneau, à la pointe Trévignon, à l'île aux Moutons, de très riches moulières sont peu exploitées ; on y trouve une variété de *Mytilus edulis* atteignant les proportions de la *Gallo-provincialis* (14 cm.).

A l'embouchure de la « rivière de Quimperlé » « l'Ellé » se trouve un gisement de 10 hectares, sur un fond de sables vaseux. La côte Ouest de l'île de Groix en est couverte. Dans le golfe de Lorient où débouchent le Ter, le Scorff et le Blavet, on trouve trois moulières. A l'intérieur de la baie de l'Etel, il y a un gisement riche en belles et bonnes moules, dont le naissain cause quelques dommages aux ostréiculteurs régionaux.

Entre l'Etel et le Fort-de-Penthièvre sont les grosses moules de Rouelan. La presqu'île de Quiberon est tapissée, sur sa côte Ouest, de moules de petite taille. Le chapelet des petites îles possède de grosses moules. Très peu nombreuses dans le golfe du Morbihan, elles sont systématiquement détruites à l'embouchure de la rivière d'Auray ; sur les rochers de la rade de Penerf les gisements sont abondants. L'embouchure de la Vilaine en est flanquée (moules de Billiers). (Ces moules sont les moules perlières souvent parasitées par le *Gymnocephalus* d'Hamonville).

De l'embouchure de la Vilaine à l'embouchure de la Loire, les moulières sont nombreuses et productives sur une côte schisto-granulitique. Elles servent surtout, comme nous le verrons, à donner le naissain aux mytiliculteurs du Croisic. Les moules y sont en général petites. Les principales moulières sont : Loscolo, Roches de la pointe du Bile, Trait de Mesquer, Piriac, La Balise du trait du Croisic, de l'entrée du port du Pouliguen, de la Baule à Saint-Nazaire, de l'entrée de la Loire.

Dans toutes les moulières sur cette partie de la côte, les astéries sont innombrables et font les plus grands ravages.

La côte Sud de l'embouchure de la Loire est riche en moulières naturelles sur des roches éruptives : Fort-de-Mindin, Saint-Brévin-les-Pins, Pointe du Pointeau, les Rochelets, Côte de Saint-Michel Chef-Chef, Bourgneuf en Retz. Les moules y sont de grosseur moyenne et sont exploitées et souvent dévastées pour la consommation et l'agriculture. Dans le goulet de Fromentine, entre la terre et l'île de Noirmoutier, est une vaste moulière qui occupe 560 hectares ; ces moules sont expédiées pour la consommation sur Nantes, et les plus petites sont récoltées par les mytiliculteurs du Croisic où une petite flotte est armée dans le but de la pêche et du transport.

De Fromentine à la baie de l'Aiguillon, les étendues sableuses l'emportent de beaucoup. De temps à autre, quelques roches schisto-granulitiques, « côte sauvage », servent de support aux moules. Parmi les plus grands bancs, nous citerons ceux du Pilours, au Nord de l'embouchure de la Vie qui alimentent les parcs de Croix-de-Vie (ceux de la Gachère sont de nos jours ruinés), de Saint-Vincent-sur-Jard. A l'île d'Yeu, au Sud-Ouest, une seule baie abritée sur la côte rocheuse porphyrique tant battue par les flots, donne refuge à quelques bancs qui suffisent à la consommation islaise.

Dans la baie de l'Aiguillon, les petites moules sont captées par les boucholeurs et les bancs naturels y sont nombreux, mais très petits.

L'Ile-de-Ré a de vastes moulières ; leurs produits sont de très faibles valeurs, de même ceux de l'île d'Aix.

De La Rochelle à Marennes, gênant l'ostréiculture, se trouvent quelques amas de petites moules disséminés parmi les huîtres portugaises.

Au Sud de la Gironde, jusqu'aux roches des Basses-Pyrénées, le long ruban sableux de la côte d'Argent élimine les moulières. Puis, sur la côte rocheuse de Biarritz, de la Pointe Sainte-Anne, les moules sont abondantes, très grosses, rappelant de très près les *Gallo-provincialis*.

Avec la Méditerranée, la moule change de « Variété » (Joubin). Nous avons déjà donné les caractères de l'espèce *Mytilus gallo-provincialis*.

A Port-Vendres, les algues calcaires qui forment les « trottoirs » sont enchevêtrées avec les moules, sur les rochers. Les moules sont surtout abondantes dans l'embouchure de l'Hérault, Agde, dans les étangs salés : Thau Berre ; dans le port de Sète même, on trouve de riches gisements.

Les « moules de roches » de Marseille sont pêchées sur

les rochers du golfe, de même dans la rade de Toulon. A l'Est de Toulon et sur les côtes de la Corse, les moulières sont rares.

Nous résumerons cette énumération des principales moulières naturelles des côtes de France, en remarquant que les conditions de vie de la moule sont liées à la géologie du sol. Nos côtes qui sont surtout des côtes rocheuses et découpées, sont, comme nous l'avons vu, riches en gisements naturels. Elles seraient encore plus riches si leur exploitation en était très sévèrement réglée.

Nous allons d'ailleurs donner les principaux règlements prévus pour l'exploitation des moulières naturelles.

Les gisements naturels des moules sont soumis à des dispositions administratives qui sont applicables à la pêche et à l'élevage de tous les coquillages, sur les gisements situés à moins de trois mille des côtes françaises. Les gisements sont dits « classés » et « non classés » quand ils sont ou non régis par un règlement administratif et seuls, les bancs « classés » sont autorisés à être pêchés.

Nous empruntons à M. Dufour, administrateur de l'Inscription maritime, un résumé des dispositions administratives.

1° *Mesures préalables à l'ouverture de la pêche.*

Chaque année, à des époques déterminées par le règlement, une Commission spéciale comprenant l'Administrateur ou son délégué, Président, l'Inspecteur des pêches, un patron pêcheur, un ostréiculteur, un mytiliculteur (ces deux derniers désignés par le directeur de l'Inscription maritime), un garde-juré, examine l'état de prospérité des bancs naturels, indique ceux pouvant être ouverts à l'exploitation, le nombre de jours pendant lequel la pêche sera permise et le nombre de bateaux à y employer ; signale les gisements où l'exploitation doit être interdite pour former une réserve.

La Commission fournit un rapport dans lequel sont précisés les amers permettant de délimiter les bancs. L'Administrateur transmet ce rapport avec son opinion personnelle, ainsi qu'un projet d'arrêté au Directeur de l'Inscription maritime.

Sont en outre fixés sur l'arrêté :

les catégories de pêcheurs qui sont admis à l'exploitation des gisements (à pied, en bateau) ;

les engins qui devront être utilisés (couteau, râteau, drague, etc.).

Cet arrêté, après approbation du Ministre, est publié par affiches.

2° *Exercice de la pêche.*

Les pêcheurs doivent se conformer aux ordres qui leur sont donnés par les agents de la surveillance des pêches. Ils sont tenus d'effectuer sur les lieux de pêche le triage des coquillages n'ayant pas la dimension réglementaire prévue.

Toute infraction aux arrêtés du Directeur fait donner lieu à des sanctions judiciaires.

3° *Le Contrôle sanitaire.*

Il n'existe que pour les gisements d'huîtres.

Voici une grave lacune qui offre aux consommateurs de moules un réel danger.

Ces vastes et innombrables gisements ne donnent pas des fruits toujours agréables à consommer aussitôt la pêche. Il en est dont les moules toujours petites, maigres, difficiles à ramasser parce que mélangées à des *Fucus*, ne peuvent servir qu'à l'agriculteur ; de même, les gisements situés en des endroits trop insalubres et que la Commission se refuse à classer pour la consommation. D'autres moulières offrent des fruits en paquets très serrés, ne profitant pas, parce que manquant de nourriture ; ces moules sont le plus couramment utilisées pour être mises en culture, véritable élevage à l'engrais.

La culture de la moule est faite de deux façons parfaitement distinctes : la culture à plat, la culture en suspension.

C'est surtout pour la culture à plat que l'on pêche certains gisements naturels. Le procédé d'élevage est simple, peu coûteux et donnant assez peu de peine ; les résultats en sont heureux et rapides ; mais si la moule change de goût, devient plus savoureuse, plus grasse, moins coriace que la moule sauvage, dite « de rocher » elle n'atteint pas la finesse de goût des moules cultivées en suspension. Au point de vue salubrité, ces dernières n'offrent pas, de toute évidence, les mêmes possibilités de contamination par les matières organiques quelles qu'elles soient, qui toujours ont tendance à se déposer et s'amasser sur les fonds.

Les mytiliculteurs font la pêche des petites moules soit en bateau, soit à pied, suivant l'arrêté prévu pour l'exploitation des gisements naturels. Les moules sont prises par paquets : c'est le ramassage du naissain.

Les mytiliculteurs ont préparé sur un fond sablo-vaseux, dans un endroit abrité des grands courants, des fortes vagues, du vent, dans les baies et assez près de l'embouchure d'une rivière des emplacements concessionnés : les parcs. Le voisinage de la rivière donne le « doucain » si favorable à la moule par son apport en alimentation diatomique et organique. Quand il se compose de moitié d'eau salée et d'eau douce, les principaux ennemis des moules, les astéries, ne sont plus à craindre.

Sur ces parcs, les mytiliculteurs transportent le naissain qu'ils étalent soigneusement avec une fourche au moment de la marée basse, car le parc a été choisi à telle hauteur que chaque marée puisse le découvrir. La moule restera là jusqu'à son âge adulte, c'est-à-dire jusqu'à deux ans tout au plus. D'ailleurs, le plus souvent les mytiliculteurs réduisent ce séjour pour faire place à

une nouvelle génération et ainsi renouveler leur capital.

Les frais ne sont pas élevés, il suffit de protéger les parc :

1° *des ennemis*, en particulier des astéries qui y font d'assez gros ravages. On les détruit en les ramassant assez souvent ou en jetant de temps à autre un gramme de sulfate de cuivre par mètre carré ;

2° *des tempêtes*, en établissant des parcs abrités naturellement ou artificiellement par des digues. On ne peut pas toujours éviter aux parcs d'être complètement balayés par les tempêtes. Celles-ci peuvent enlever les moules ou les recouvrir de sable ou de vase. Ce danger est d'autant plus grand que les moules ne peuvent pas se fixer sur les fonds plats et mous des parcs et que, là, elles n'utilisent leur byssus que pour se fixer les unes aux autres, par petits paquets.

En dehors de toute tempête, les dépôts de matériaux d'autant plus nombreux que les parcs sont près des rivières, recouvrent peu à peu les moules dans les parcs. Il faut alors les sortir de la vase, les « biner », les remettre en surface. Il faut surveiller la propreté des parcs qui peuvent être souillés par des débris organiques échoués aux basses eaux.

En résumé, cet élevage, qui n'est pas coûteux, demande une grande attention si l'on veut avoir un rendement parfait. Au point de vue hygiénique, cette méthode est assez défectueuse. Un parc situé dans un milieu insalubre, la présence de débris organiques abondants, la vase elle-même, sont autant de graves dangers dont un mytiliculteur inconscient, non averti, négligent, peut se rendre coupable.

Quand l'inspection des moules sera loi, l'élevage à plat sera « la bête noire » de l'inspection, et souvent, il faudra frapper cette méthode d'élevage mytilicole.

Le Docteur Lambert croit que la culture à plat est

de création récente ; c'est au contraire, à notre avis, la culture des mollusques la plus ancienne et l'on peut se demander si, depuis les débuts de la civilisation, dès que l'homme sut apprivoiser les animaux et améliorer ses conditions de vie, il n'a pas su cultiver les moules. La première chose qu'il fit, ce fut d'en faire provision : pêcher des moules dans les gisements et les placer sur la côte dans des parcs. Il se rendit compte rapidement que les moules y prenaient un autre goût en s'engraissant. Les simples parcs de réserve se transformaient alors en parcs de culture et une véritable industrie prit naissance. Sergius Orata, riche romain, peupla les anciens lacs de Lucrin et d'Averne « d'huîtres qui firent les délices de l'Ancienne Rome ». Sur les côtes de l'Océan où les Romains devaient arrêter leurs conquêtes, ils créèrent avec le génie de leur civilisation, des industries. Il nous reste un vestige de l'industrie mytilicole qui dut être très florissante, sur les côtes du pays qui devait être la Vendée. Sur les bords du petit fleuve la Vie, près du port Saint-Gilles-sur-Vie, un archéologue de la fin du dernier siècle affirmait l'existence de cette industrie pour mettre en valeur les moules d'un gisement naturel dit de la Bodelinière. Il donne la signification d'un monument voisin, de la Tonelle, datant de l'époque romaine, qui aurait servi de phare pour éviter aux bateaux l'échouement sur les moulières.

Depuis, les eaux mouvantes de l'Océan ont modifié la conformation du terrain.

Enfouies dans le sable, on a retrouvé des poteries romaines, fines et coloriées, et dans la vase, sur le bord de ce qui est aujourd'hui le fleuve côtier la Vie, on a retrouvé des fragments de tuiles romaines : ces tuiles formaient un dallage en terre cuite sur lequel on plaçait des moules, véritable parc dallé où les mollusques se bonifiaient à l'abri de maints dangers dont le plus sérieux

était l'envasement qui pouvait les faire périr ou leur donner un goût désagréable.

La « Via » de terre qui conduisait à Romanguy, semble avoir été des plus importantes. Près des « moulières », on retrouve un établissement de potier qui devait fabriquer les tuiles nécessaires à l'industrie mytilicole ; les tuiles retrouvées aux deux endroits étaient identiques, faites de la même terre. Cette terre, d'après l'archéologue Delidon, aurait un rôle capital dans l'industrie et aurait donné aux moules les qualités qui les rendaient supérieures.

Ces tuiles auraient-elles servi de collecteurs comme l'affirme l'auteur ?

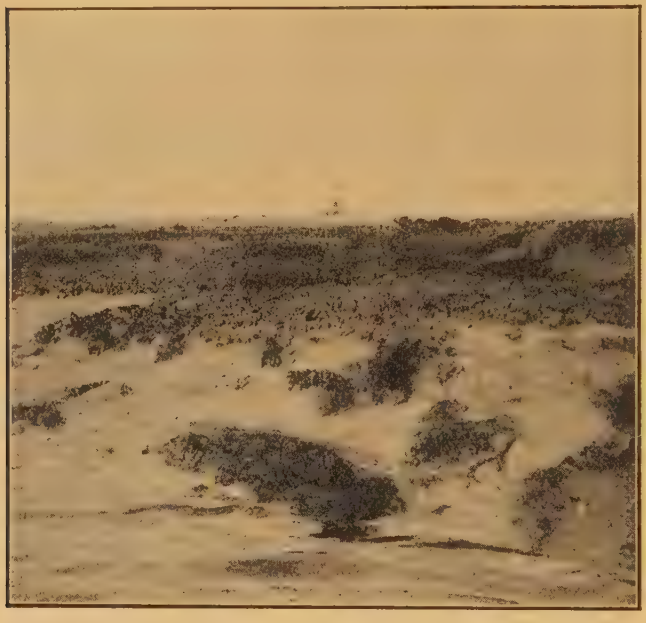
De nos jours, dans cette même région, la culture à plat se pratique, mais avec moins d'importance et sans l'utilisation du dallage artificiel. La réputation des moules de la Bodelinière n'avait pas faibli au temps féodal « les seigneurs du Poitou tenaient à l'honneur de faire figurer sur leurs tables ce mollusque appétissant et les sires d'Aspremont, de Ryé et de Commequiers » les appréciaient. Cette industrie prospère devint-elle un encombrement pour la navigation sur le fleuve ?

« Le 3 septembre 1615, Marie de Luxembourg, dame de Ryé, ordonne à ses officiers de faire détruire les moulières établies dans le lit de la Vie qui gênent la circulation ». C'est donc de cette époque que doit dater la disparition de l'industrie à la façon romaine.

Plus tard, les dépôts de moules sur ce terrain si propice à la mytiliculture reprirent, en les nommant « traits ». Ces « traits de moucles » se vendaient comme on vend une maison. Notre notaire archéologue voulut, en 1871, recréer cette industrie et il fit proclamer par des « compétances » — sans doute gastronomiques — « la supériorité de race de qualité, de grosseur » des moules de la Bodelinière sur celles des Charentes et de l'Aiguillon. Un expert

affirma les manger « en guise d'huîtres d'Ostende » et il préconise la conserve en boîte de fer blanc par le « procédé d'Appert ».

Notre Vendéen enthousiaste étudie la reprise de l'industrie déchue ; il « observe » que les deux rives de



Gisement de moules (Cliché Lambert)

la rivière ont les mêmes propriétés pour l'engraissement ; il faut éviter les éboulements de terrain recommande-t-il ; la moule aime la vase dure ; il lui faut une eau troublée par la vase, l'eau trop claire ne l'engraisse pas ; poussant plus avant ses considérations, il discute les avantages de la culture à plat sur la culture en suspension ; les bouchots.

Cette culture à plat n'était certainement pas un privilège régional.

De nos jours, le principal centre de la culture à plat est sans contre dit : *Le Croisic.*

On retrouve là l'appelation « traict », terrains où sont situés les parcs à coquillages. Le Docteur Lambert donne la date très récente de 1880 pour la première demande d'installation de parcs à moules. Cinq hectares, étaient concessionnés en 1888 ; dix ans plus tard, trente hectares étaient exploités. Ceci n'alla pas sans difficultés car de nombreux saulniers se plaignirent, à tort, de l'exhaussement du terrain produit uniquement par les moules dans les parcs. Attaquée tantôt par les uns, tantôt par les autres, la culture à plat du Croisic fut maintes fois entravée par la seule raison de concurrence jalouse.

On applique les grandes règles de l'élevage : proportionner les quantités de moules à la superficie occupée, « chaque jour, le parqueur, qui visite ses élèves, les bine, enlève autour d'eux les saletés, veille sur eux comme une nourrice consciencieuse ». Tous les deux ans le parc est nettoyé à fond.

De nos jours, la superficie des cultures à plat dans les traicts du Croisic atteint 125 hectares. Chaque hectare suivant sa qualité, c'est-à-dire sa situation, peut fournir de 50 à 120 tonnes de moules. Le ramassage se fait en moyenne tous les deux ans. Le naissain est pris sur les bancs naturels de Noirmoutier.

Il est un autre centre important de culture à plat : celui d'Isigny dans le Calvados. Les « Caïeux » de l'embouchure de la Vire sont réputés dans la Normandie et tout le Nord-Ouest de la France. En 1909, un raz de marée détruisit les moulières naturelles. Après cette catastrophe, les « picoteux » (pêcheurs de moules) décidèrent d'entreprendre la culture. D'abord, ce fut un essai de « bouchots » ou élevage en suspension, qui devait échouer parce que ne convenant pas à la région parcourue par des courants trop forts. C'est en 1921 qu'un Syndicat de pêcheurs de moules entreprit alors la culture à

plat. La réussite fut complète et ce Syndicat de mytiliculteurs est fondé avec des règles de mutualisme strictes. La pêche ne s'y pratique qu'en été.

Le Croisic et Isigny sont les plus grands centres d'élevage à plat. Quelques parcs sont isolés sur la côte Sud de la Bretagne à l'embouchure de la Vilaine et de la Vie.

Bien plus récente est la méthode d'élevage en suspension ; elle ne daterait en France que du XIII[e] siècle.

Un jour de l'an 1235, une forte tempête s'élève brusquement sur l'Atlantique ; une petite barque partie d'Irlande et voguant dans les parages que l'on nomme la baie de l'Aiguillon, est jetée à la côte. Elle est montée par trois hommes et chargée de moutons noirs ; c'est l'inévitable naufrage, malgré l'intervention des habitants du petit village de pêcheurs d'Esnande. Deux hommes sont balayés par les lames, le troisième seul est sauvé : c'est le patron du petit bateau. Il se nomme Patrice Walton.

Perdant tout espoir de revoir un jour sa patrie, l'Irlande, l'étranger reste parmi les pêcheurs qui l'ont secouru. Dans ce pays où l'on ne voit pour tout horizon qu'un cercle plat, ici bleue : la mer, là, noirâtre : la terre brumeuse, pour vivre, notre Irlandais pêche, mais, esprit observateur, il contemple ces multitudes d'oiseaux qui fréquentent ces parages et qui, le soir, en bandes compactes, se confondent avec la vague soulevée par le vent, ou qui s'étalent sur le sol vaseux encore plus plat que la surface de l'eau. Il devint chasseur ; il construisit un filet immense de 300 mètres de long, qu'il fixa verticalement au moyen de pieux enfoncés dans la vase. Pour ce travail, il fallait circuler sur un lac de boue ; il fabriqua alors une caisse en bois, plus longue que large, assez profonde, qu'il nomma « acon ». Il se déplaçait dans cette sorte de barque à fond plat, en se servant d'une jambe passée par dessus bord et qui prenait appui

sur la vase : une extension rapide et l'engin glisse. Les chasses étaient variées et des plus fructueuses. Abondance de biens ne nuit pas et l'Irlandais était bien vu par ses hôtes qu'il comblait de nourriture. Mais, ne leur devait-il pas la vie ? Bientôt, l'esprit observateur de l'étranger lui permit de constater qu'à la base des pieux, qui soutenaient son « allouret » (filet de nuit) se fixaient des moules. Celles-ci devenaient plus grosses que toutes celles que pêchaient les gens de la région ; elles étaient plus grasses, moins amères, très agréables au goût ; elles venaient s'y fixer en abondance. L'idée pratique de cette observation germa aussitôt dans sa tête : faire l'élevage de ces moules qui acquièrent si rapidement cette grosseur, cette délicatesse de chair. De là, devait naître le premier bouchot. Le navigateur devenu chasseur devint « boucholeur » mytiliculteur.

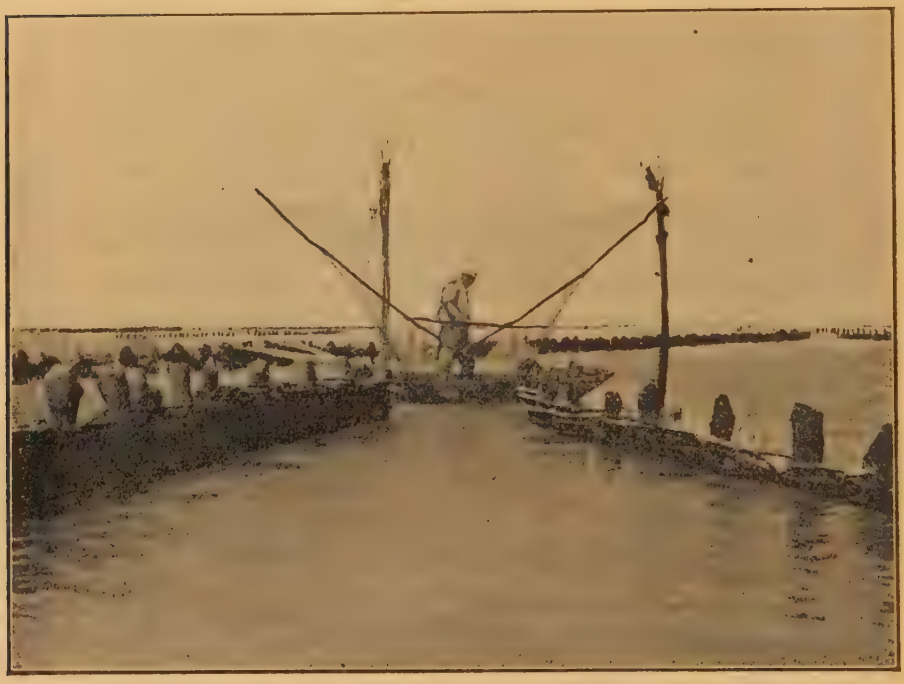
Walton multiplie les piquets, recueille les petites moules : le naissain. Il observe, expérimente. Il plante deux rangées de pieux faisant un angle d'environ 45° et réunis à une extrémité ; chaque rangée est longue de 200 mètres. Ces pieux, espacés d'environ un mètre, dépassent le sol d'un mètre. Chaque marée les couvre. Il tresse entre ces pieux des branchages. Ces haies furent appelées « bouchots » (d'un mot celte « bout » signifiant clôture et de « choat », mot irlandais désignant le « bois »). Dans ces haies, ces fascines, il place le naissain qu'il ramasse sur des pieux isolés.

De ces bouchots, il tire encore profit de la disposition : au sommet de l'angle, il place un filet à poissons ; à marée descendante, les poissons situés entre les deux haies sont canalisés dans le filet.

C'est ainsi que Patrice Walton, l'Irlandais naufragé, l'observateur intelligent et génial, sut remercier ses serviteurs en donnant une industrie et la richesse à ce pauvre pays.

Légende ! n'ont pas manqué de crier certains savants en lisant cette histoire quelque peu romancée dans le temps qu'elle mit à venir jusqu'à nous.

D'abord, la date du naufrage n'est pas toujours la même 1236, 1246, 1035. Ces deux dernières dates sont



Bouchots en V — Le filet à poissons
(Cliché Dupain)

données par le même auteur, le Docteur d'Orbigny, ancien médecin militaire, à quelques années d'intervalle. Il aurait donné des « précisions » d'après un livre daté de 1598.

Le Docteur Maxime, en 1913, recherche l'ouvrage cité et, d'après lui, ce dernier n'aurait jamais existé. Dans les archives de La Rochelle, on ne fait aucune allusion á la découverte et à Walton.

Les historiens ont enregistré la date de 1235, et l'exis-

tence de Walton qui n'est pas résolue, n'est plus contestée.

Nous ne pouvons apporter à la thèse de l'existence de l'Irlandais que la présence dans le pays même, Esnande, d'une famille du nom de Valton.

A la fin du siècle dernier, M. Coste espérait que « la reconnaissance publique élèverait un monument à la mémoire du créateur des bouchots qui sut donner la richesse à une vasière ».

Maître Delidon, l'enthousiaste de la Bodelinière, émit l'hypothèse que Walton, lorsqu'il créa, à la fin de l'an 1235, les bouchots de l'Aiguillon, connaissait, puisqu'il était navigateur, l'industrie si importante de la Bodelinière, et que, s'il créa le système des bouchots de la suspension, c'est qu'il lui était impossible d'agir comme dans le port de Riez.

Ne serait-il pas plus sage de penser, si l'on ne veut pas accorder de gloire à Walton, que ce dernier avait vu dans son pays l'élevage par le système des bouchots. Il existe d'ailleurs, de nos jours, des bouchots, en Irlande. Leur histoire daterait de quelle époque ?

En France, cette culture en suspension, demandant beaucoup de travail, et assez coûteuse, est assez peu répandue. Mais la principale raison de la rareté des bouchots, c'est qu'ils ne conviennent pas partout.

Il faut un endroit parfaitement abrité du gros temps : un bouchot enlevé par la tempête compte non seulement par la perte de ses fruits, mais aussi par la grosse perte du matériel et du travail qu'il a fallu pour l'établir.

Il faut aussi un terrain spécial où l'épaisseur et la consistance de la vase ne permettent pas la culture à plat qui n'est pas coûteuse et donne moins de peine.

Un avantage, malheureusement trop peu rémunérateur, c'est la qualité gastronomique et aussi hygiénique des fruits récoltés.

Sur les côtes de France, nous trouvons les bouchots :

1° De la Vilaine (15 km.).

2° Du traict de Pen-Bé.

3° De la baie de l'Aiguillon. Ce sont les bouchots les plus importants du monde entier.

Leurs concessionnaires habitent dans les communes qui bordent l'anse : l'Aiguillon-sur-Mer et Saint-Michel-en-l'Herm, en Vendée ; Charron, Esnandes et Marsilly en Charente-Inférieure. Cette exploitation de bouchots présente un longueur de 375 km. environ.

4° De l'anse de Fourras (60 km.). Il sont exploités par des boucholeurs de Châtelaillon et d'Yves en Charente-Inférieure. Dans ces concessions, l'épaisseur de la vase dépasse souvent un mètre.

5° De l'Ile-Madame (10 km.), à Port-des-Barques.

6° De l'embouchure de la Charente, à l'embouchure de la Seudre (40 km.) (région de Marennes) Saint-Froult, Brouage, Mérignac.

7° De l'île d'Oléron (31 km.) Boyarville.

De nombreuses tentatives de création furent faites à Isigny, au Croisic ; elles donnèrent de mauvais résultats. D'autres essais sont entrepris dans le fond de la baie de Fromentine et dans l'estuaire des chenaux du Payré.

Dans la baie de l'Aiguillon, là où voici sept siècles, ne s'élevaient dans l'uniformité du paysage que les quelques cents mètres de bouchots de Walton, s'élèvent aujourd'hui une forêt des plus prospère. 375 km. de clayonnages, placés en lignes régulières comme des arbres fruitiers en espaliers dans un beau verger.

Nous allons parcourir les bouchots du « Génie » dont la majorité des propriétaires sont Aiguillonnais, souche de vieilles familles de boucholeurs aimant leur métier.

Il faut s'embarquer au port de l'Aiguillon-sur-Mer sur la rive gauche, à l'embouchure du Lay. Ce port possède une flotille bien spéciale. Ses bateaux, comme les paysa-

ges de marais poitevin qui vient se noyer là, dans cette mer grise, rappellent la Hollande. Ce sont des « bateaux à dérive »; ils permettent de naviguer à la voile sur des eaux peu profondes sans risque de trop dériver, c'est-à-dire d'être déporté par la force du vent dans la voile. La dérive est une quille mobile que l'on peut enlever à volonté, si l'on veut échouer sur les bancs de terre ou de sable. Généralement, une seule voile carrée, rouge ou jaune avec un ou deux ris, est hissée au mât. Quelquefois, elle est suppléée par un « tape-cul » quand le vent est trop mou; parfois, et cela devient la généralité, un moteur de sept chevaux vapeur environ est adapté « pour aller plus vite ».

Dans le bateau, tous les instruments pour la pêche prennent place; l'acon est hissé à bord jusqu'au lieu de pêche, derrière suit, dans le sillage, une yole de mer, où est chargé le bois nécessaire à préparer ou réparer les bouchots. La yole est un bateau plat, moins maniable que l'acon, de quinze pieds environ et le remplaçant par beau temps pour pêcher sur les bouchots à demi-découverts par la mer.

Au jusant, entraîné par lui, une heure ou deux avant la basse-eau, la flotille, descend les dernières eaux du Lay dans les « passes » qui commencent à apparaître. Sur la rive « des caves », des buissons artificiels, d'un vert foncé, plongent dans les dernières eaux du fleuve, perpendiculairement au lit : ce sont les *Tamarinières*; nous nous y attarderons au retour de la pêche. La mer, avec ses vagues écumeuses, révèle ici et là les bancs mouvants de sable qu'elle habille de bave. Bientôt, nous longeons à un kilomètre, la grande digue qui protège le marais poitevin de la Vendée, menacé par les eaux salées comme est menacée la Terre des Pays-Bas. Le boucholeur connaît ses amers et, bientôt, il largue la voile. Le temps de se réconforter un peu,

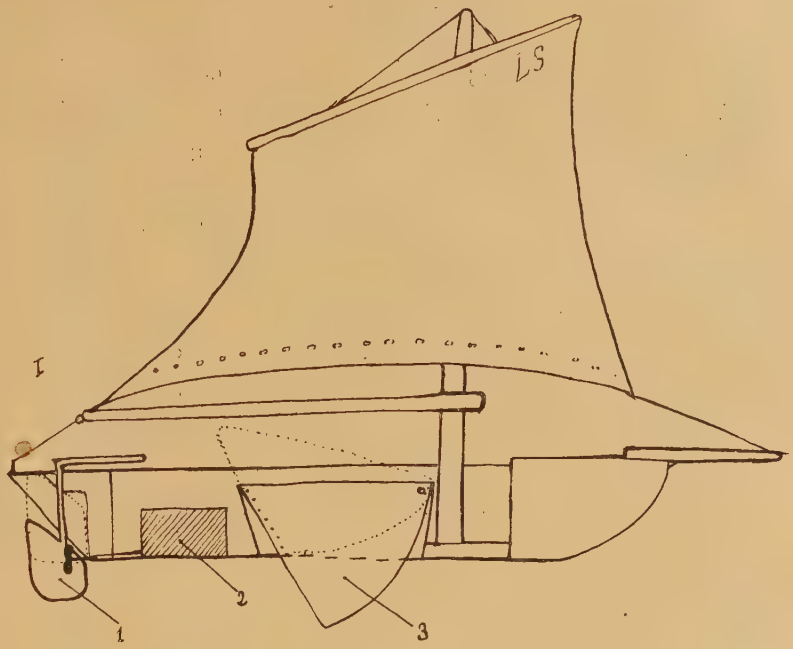
PLANCHE II

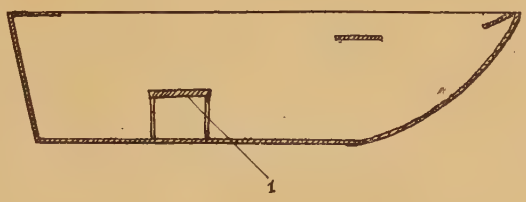
I *Bateau à dérive* (coupe) longueur 7 mètres ; voile : 20 m²
1. Gouvernail.
2. Moteur.
3. Dérive médiane.

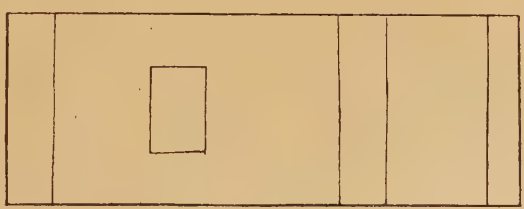
II *Acon* (coupe) : longueur 3 mètres ; largeur 0m 70 ; hauteur 0m 40.
1. Petit banc.

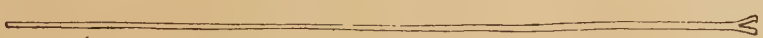
III *Acon* (vue supérieure).

IV *Pigouille* : 3 à 4 mètres, en châtaignier.









M.F

de prévoir le travail ; et la mer, qui descend vite sur la côte plate, laisse apparaître des lignes noires, parallèles et qui s'allongent en s'approchant de nous de plus en plus. On place le bateau entre deux rangées et après avoir levé la dérive et le gouvernail, l'eau s'en allant sous lui, il s'échoue doucement, sans secousse et parfaitement stable. On met rapidement pied à terre, l'acon est jeté sur la vase et le boucholeur, botté de « cuissards » de cuir ou de caoutchouc, va faire la cueillette des moules dont il a besoin pour la vente. Comme c'est très grande marée et que les bouchots ne découvrent entièrement qu'aux cotes de 110 environ, il faut pêcher les moules qui sont au pied des bouchots.

Un peu plus loin, dans un bateau non encore échoué, deux hommes remplacent des pieux verticaux pourris dans un vieux bouchot ; cela se fait, en général, si les pieux sont en sapin, tous les trois ans ou tous les six ans ou sept ans, s'ils sont en chêne.

Au moyen d'une pompe aspirante et refoulante, que fait tourner le moteur du bord, le trou est creusé sous l'eau, près du vieux pieux qu'on laisse ou qu'on arrache ; l'eau refoulée avec force dans un long tuyau en acier, chasse la vase puis le sable, pour faire le trou où l'on place le pieu neuf. Il est en bois rude, ébranché, protégé par l'écorce. Pendant qu'un homme manie le long tuyau qui n'a pas moins de 2 m. 50, l'autre homme fait glisser le pieu pour l'enfoncer par le bout le plus gros. Le pieu qui a 4 mètres de long sur 10 à 20 centimètres de diamètre, est enfoncé dans le sol de deux mètres. Ainsi, ces pieux peuvent résister parfaitement aux gros temps.

L'opération a demandé 10 minutes. Que de progrès ! Il y a seulement quelques années, et tous les boucholeurs qui sont là ont connu ce temps, on enfonçait les pieux en frappant sur la tête avec un énorme maillet en bois. Parfois il fallait plusieurs heures pour arriver à en-

foncer un seul pieu, tout en conservant l'alignement voulu.

Ce procédé est encore employé en certains endroits, plus particulièrement là où les fonds sont très vaseux.

Il y a 70 ou 80 pieux par 50 mètres, c'est-à-dire un pieu tous les 70 ou 80 centimètres.

Plus loin, voici un homme et une femme finissant la construction d'un bouchot qu'ils ont entièrement refait. La femme présente à l'homme des branches de châtaignier longues de 3 à 4 mètres, qu'il tresse d'un pieu à l'autre, pour former le clayonnage. Les fascines sont tassées puis reliées par paquets avec des liens d'osier : les verdelles. La construction d'un bouchot à clayonnage est coûteuse ; elle demande du temps et du matériel.

Là, c'est un boucholeur qui place dans ses fascines des paquets de petites moules, son naissain qu'il manipule avec précaution, pour ne pas le blesser et qu'il niche entre les branches de châtaignier. Cet autre boucholeur qui fait le même travail, a dû enfermer son naissain dans des poches faites avec de vieux filets. Il a dû les confectionner chez lui, parce que son naissain ne se tenait pas assez solidement en paquet ; ainsi, enfermé, il sera amarré plus facilement et plus solidement dans le bouchot où il va engraisser et se bonifier. Les « pocs » de naissains sont longues à préparer et il en faut plusieurs centaines pour garnir un bouchot.

Mais voici notre boucholeur muni de son pêchoir. D'une main, il gratte pieux et fascines, de l'autre, il happe les paquets de moules détachés et l'acon se remplit vite. Pas assez vite encore malgré la rapidité du travail ; déjà la mer monte et il va falloir regagner le bateau.

L'acon est vidé de son contenu à la pelle. On jette les moules sur le plancher du bateau. L'eau qui nous entoure ne tarde pas à soulever notre bateau. Comme le temps est beau, il faut en profiter pour faire une grosse pêche, l'acon est repris par le boucholeur qui le conduit sur l'eau

cette fois, au moyen d'une perche : la pigouille que parfois l'on remplace par la pelle. Il faut travailler avec le vent dans le dos pour être toujours collé au clayonnage. Le travail se fait un peu différemment, ou bien l'on ramasse les moules qui sont juste à la surface du flot, ou bien l'on pêche sous l'eau, toujours le plus bas possible car les marées ne sont pas toujours aussi fortes. C'est alors avec la drague qu'il faut travailler.

Dans la yole, l'aide du boucholeur s'éloigne à la rame, ou à la godille, pour pêcher lui aussi. Mais bientôt la mer, recouvre la forêt et fait surgir au-dessus tous les petits bateaux qui s'y étaient enfoncés. Il faut prendre le chemin du retour par une passe étroite dont il ne faut pas s'éloigner si l'on ne veut pas « toucher ». Nous sommes croisés par un bateau plus long, plus effilé que le nôtre, sans mât ; son moteur fait grand bruit : c'est une « pinasse » de Charron qui rentre. Son propriétaire, comme bien des boucholeurs d'Esnande et de Charron, possède des bouchots dans les concessions de l'Aiguillon.

Le vent et la marée refoulent au port la flotille des boucholeurs.

Mais aujourd'hui, la pêche est trop importante pour l'expédition, on s'arrête alors aux tamarinières. Ce sont des bouchots miniatures, ne dépassant pas la vase de plus d'un mètre ; ils sont faits de deux rangées de pieux assez près l'une de l'autre et comblées de branches de tamarin (arbre maritime commun dans le pays) à la façon d'un épais buisson. Le surplus de la pêche est jeté à la pelle dans ce buisson aux branchages verticaux. Les tamarinières sont des réserves dont le boucholeur se sert : quand une commande trop grande le surprend, quand la tempête ne permet pas d'aller à la mer, quand le temps manque.

Un bateau, plus loin, est arrêté près d'une île qui sera submergée à marée haute ; le boucholeur qui n'a pas de

tamarinières ou dont les tamarinières sont trop pleines, étale sur la vase les moules qu'il a pêché en trop.

Suivis de nombreux oiseaux aquatiques qui nous accompagnent de leur vol rapide et gracieux, avec leurs cris sonores, nous arrivons au port en pensant à Patrice Walton, ses oiseaux et ses moules.

Maintenant, il faut laver les moules avant de les expédier. Les boucholeurs bottés se munissent de leur panier mécanique. Ce panier est fait de lamelles de châtaignier ou en rotin. Il a une forme spéciale qu'un artisan du port sait si bien lui imposer. Le panier est rempli de moules ; le laveur s'enfonce dans l'eau du Lay jusqu'aux mollets, tenant l'anse du panier à deux mains ; il lui donne des mouvements saccadés dans le plan de l'anse ; les moules tournent autour du plus grand axe du panier, se frottent les unes aux autres ; les balanes qui sont nombreuses aujourd'hui parce que la pêche s'est faite dans les basses-eaux, sur les fascines inférieures, se détachent en partie ; la boue est enlevée par ce brassage dans l'eau. Au bout de quelques instants, les moules dans le panier ont pris une belle couleur noirâtre. Le panier mécanique est alors vidé dans le panier mannequin en osier qui servira à l'expédition. Ainsi toute la pêche passe dans le panier mécanique au lavage et les paniers mannequins, tapissés d'herbes sèches coupées dans les marais, sont remplis. On tasse les moules, on rembourre la surface avec des herbes rudes ; l'étiquette et la feuille d'expédition sont prêtes. Des camions rapides attendent sur le quai, le tramway est sur le départ ... Voilà la marée finie.

Le travail du boucholeur n'est pas de longue durée, mais il demande une grande rapidité d'action dès l'instant où il commence.

Comme il nous faut profiter de la grande marée bien que toutes les expéditions soient faites à cette première marée du matin, nous retournons aux bouchots au flux

du soir. D'autres boucholeurs retournent aux bouchots d'« amont » où se fait la pêche soit pour pêcher à nouveau, soit pour travailler aux fascines ou aux pieux. Nous allons, nous, aux bouchots « d'aval », les plus avancés en mer. Là, impossible d'échouer, la mer ne découvre jamais les pieds des pieux, et rarement leur tête. Ces bouchots sont les bouchots à naissain ; simples rangées de pieux sur 50 mètres de long, sur plusieurs lignes, moins espacées que celles des bouchots d'amont. Ce qui les caractérise surtout, c'est l'isolement des pieux qui ne sont pas clayonnés par des fascines.

Un règlement autorise trois pieux au mètre courant (150 par 50 mètres). Les pieux les plus près des côtes ont quatre mètres de long, tandis que les plus avancés dans la mer pourront avoir 4 mètres 66.

Sur les pieux mis à nus, raclés, propres, dès le début d'avril, pousse un hydroïde, le *Tabularia mytiliflora* à longs filaments grisâtres.

La flore algologique du littoral est en rapport étroit avec la présence et la croissance des moules. L. Berner cite l'*Ulva lactuca* qui pousse en fonction de la salinité, *Gracillaria confervoïdes*, *dura*, *Enteromorphe compressa*, *Corallina officinalis*, qui poussent dans les eaux calmes, renouvelées, parfois polluées.

Ce sont sur ces filaments que vont se fixer de suite les petites moules, puis sur le bas des pieux. Ces pieux sont de préférence en pin jeune, à écorce dure et assez lisse ; ce bois donne de meilleur rendement surtout quand il est neuf. Sur un pieu qui a déjà fait une récolte, il faut, si l'on veut avoir un naissain abondant et se développant bien, un nettoyage ou grattage consciencieux que l'on fait avec un instrument spécial : la gratte.

Les petites moules qui les recouvrent font paraître les pieux d'ébène. C'est le naissain ou « nouvelain ». Le boucholeur en cueille des paquets qu'il ira placer dans

les clayonnages. On les nomme « moules à plisses » quand elles sont bien unies en paquet par leur byssus. Parfois, le naissain manque sur les pieux et il faut s'en munir dans les gisements naturels voisins. Cela arrive chaque fois que les pieux à naissain sont envahis par les grosses moules.

La récolte sur les pieux se fait vers le mois d'août. Tout le naissain n'est pas utilisé pour les besoins des bouchots d'amont. Le surplus reste sur les pieux jusqu'à la saison où il faut les nettoyer pour que le nouveau naissain y adhère.

A cette époque (avril) les pieux d'aval sont débarrassés des moules d'un an qui sont devenues grosses et que l'on peut déjà manger, bien qu'il soit préférable de les mettre quelque temps encore en tamarinière.

On ne travaille dans les bouchots à naissain qu'en avril pour le grattage des pieux et en août pour ramasser le naissain.

Munis de paquets de naissain, nous allons les placer sur des bouchots vides et «refaits ». Ce travail est délicat car il faut bien pincer les paquets si l'on ne veut pas que la mer les emporte. On en mettra en plus grande quantité dans le haut des fascines car c'est là surtout que la mer « bat » le plus. Les fascines coûtent cher et il faut les remplacer quand elles sont cassées ou pourries, un clayonnage ne fait pas plus de deux ans.

Il faut aussi savoir placer le nouvelain en quantité voulue : « Tout comme dans un champ si l'on met deux betteraves là où il n'en faut qu'une ».

Le gros inconvénient du clayonnage, c'est son prix de revient en travail et en matériel. Quelques bouchots d'amont ne sont pas clayonnés. Voici une ligne de bouchots à « catin ». Son propriétaire le « catine »; il entoure les pieux d'un faisceau de branches de tamarin (quelquefois de châtaigner, ou de saule) qu'il fixe avec

PLANCHE III

OUTILLAGE-BOUCHOLAGE

I *Drague* : longueur 1m. 50, poche en grillage.
1. Vue de trois-quarts.
2. Vue inférieure.
3. Vue de face.

II *Grattoir* ou *demi-lune.*
1. Vue de face.

III *Pêchoire.*
1. Vue de profil.
2. Vue supérieure.

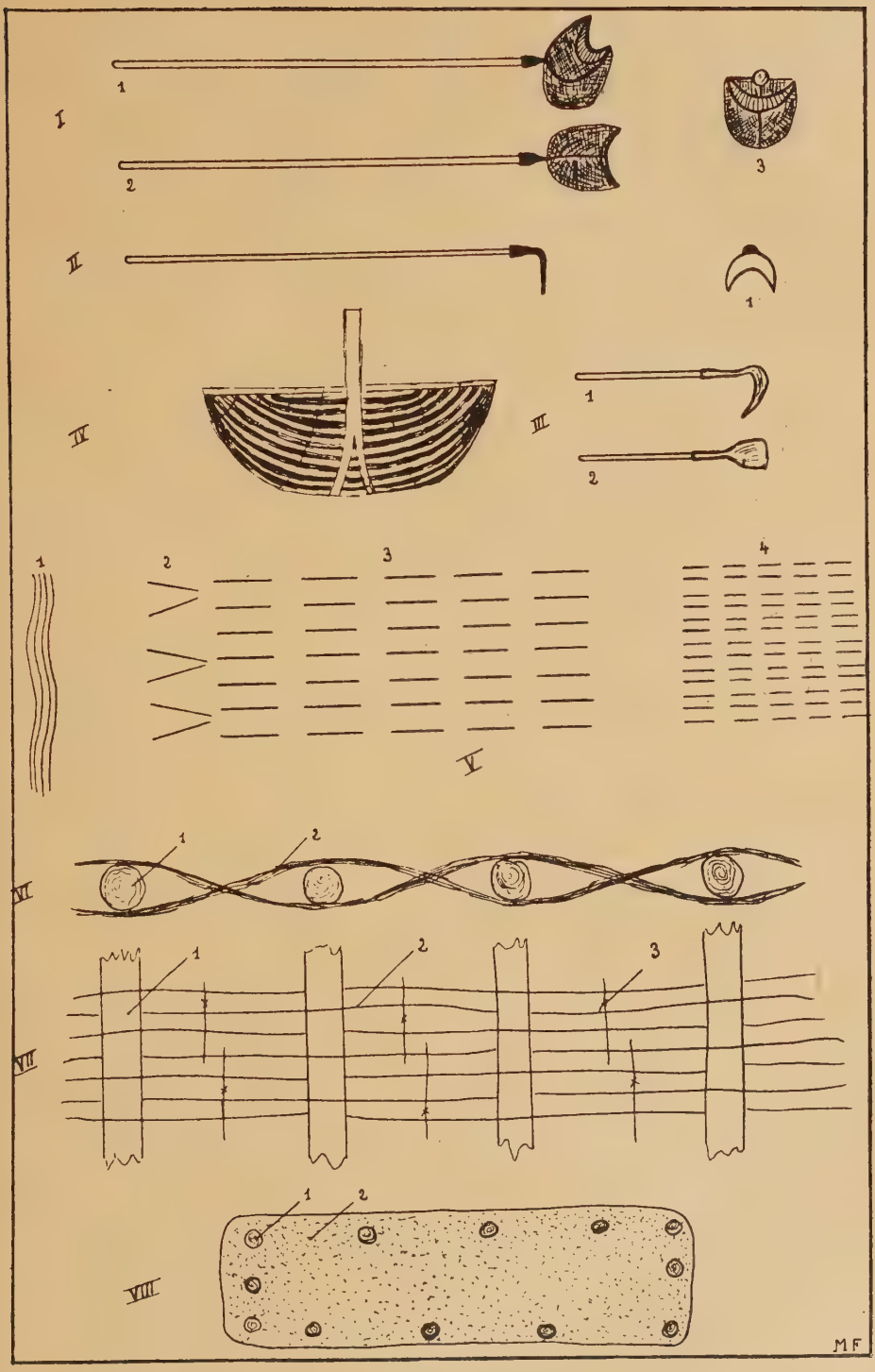
IV *Panier mécanique.*

V *Plan d'installation des bouchots.*
1. Côte.
2. Bouchots en V.
3. Bouchots d'amont, à engraissement.
4. Bouchots d'avale, à naissain.

VI *Bouchot clayonné*, vue supérieure.
1. Pieux (pin).
2. Clayonnage (châtaignier).

VII *Bouchot clayonné*, vue latérale.
3. Verdelles (osier).

VIII *Tamarinière* vue supérieure.
1. Pieux (pin, sapin, châtaignier).
2. Branchage (tamaris).


I
1
2
3
II
1
III
1
2
IV
V
1
2
3
4
VI
1
2
VII
1
2
3
VIII
1
2
MF

des verdelles d'osier. Dans les branches de tamarin, il loge le naissain. Les termes : « catin, catinnage, catiner » semblent venir d'une vieille expression du terroir qui signifie « poupée en chiffon ficelée et sans forme ». Fabriquer une catin, c'est faire une poupée. Le boucholeur habille son pieu en quelque sorte comme on fait une catin.

Le rendement des bouchots à catinage est bien moindre car la surface de culture est très réduite.

Il est encore une autre sorte de bouchot : sur pieux nus. Un de ses plus gros inconvénients, c'est la fixation du naissain. Le boucholeur s'efforce de le fixer en spirale autour des pieux, au moyen d'une ficelle. C'est un travail de patience et souvent infructueux.

Après deux marées le naissain est considéré comme fixé. Mais il n'en faut pas plus à la mer pour l'emporter entre temps. N'a-t-on pas suggéré l'idée d'une colle qui le fixerait solidement et rapidement aux clayonnages, aux catins ou aux pieux nus ?

Sur la rive gauche de la Sèvre Niortaise qui apporte avec le Lay l'eau douce dans la baie de l'Aiguillon, l'exploitation des bouchots ne diffère pas, mais l'épaisseur de la vase étant plus grande, l'utilisation de l'acon est absolument indispensable.

Les tamarinières sont remplacées par des caisses à claire voie, en bois de châtaigner ou de sapin, élevées à un mètre du sol environ sur des pieux. Ces caisses ont 4 mètres de long. Ces sortes de viviers, réserves de moules, sont nommées « arches ». Elles sont concessionnées comme les tamarinières.

Au Sud de La Rochelle, ce sont les bouchots à catin qui offrent moins de résistance à la mer, qui sont le plus en faveur.

On imagina une transformation possible des bouchots à clayonnages verticaux : les bouchots horizontaux.

L'idée en revint aux frères Provost quelques années avant la Grande Guerre. Dans le traict de Pen-Bé, ils disposèrent dans leur concession des claies horizontales, plateaux clayonnés suspendus parallèlement au sol. Le principe fut admis par la marine en 1914.

Les moules étaient disposées sur ces tabliers comme pour la culture à plat dans les parcs.

En voici l'installation : l'emplacement doit être perpendiculaire au courant. Des pieux sont enfoncés sur deux ou trois lignes à 0 m. 80 les uns des autres, ils ne dépassent pas la surface du sol de plus de 1 m. 30. Les tringles inférieures, en bois, qui vont supporter les fascines, sont au moins à 0 m. 40 du sol ; on peut placer le nombre d'étages que l'on veut.

Les avantages devaient être très grands dans la pensée des inventeurs : avantages de la culture à plat qui donnerait une croissance plus rapide, et avantage des bouchots, suppression du contact avec la vase et enlisement impossible.

Mais les inconvénients l'emportèrent : la vase agglomérée par l'excrétion des moules, mêlée à leur byssus, rend bientôt le clayonnage imperméable à l'eau. Les amas de déjection donnent rapidement une élévation de terrain parce que l'eau, circulant mal sous le clayonnage, ne peut pas les balayer.

Ces bouchots horizontaux des frères Provost furent voués à l'insuccès.

Le boucholeur a ses ennemis qui sont d'abord ceux de sa récolte auxquels s'ajoutent le taret et le bout rouge.

Le taret *Toredo* ou ver de vaisseau est un mollusque acéphale. Il vit dans tous les bois submergés qu'il envahit en colonies. Quelle que soit l'essence du bois, il y creuse ses galeries, surtout dans les sens des fibres. Chaque taret a son propre sillon ; dès qu'il rencontre celui d'un voisin, il l'évite et les multiples sillons ne communiquent

jamais entre eux. Leurs mœurs furent très bien étudiées par le zoologiste de Quatrefages. Il rapporte que ces ennemis des boucholeurs se seraient rendus capables de couler une barque en quatre mois ! Il leur incombe même le sombrage de vaisseaux. « Au XVIII^e siècle, la moitié de La Hollande faillit être envahie par les flots parce que les pilotis de toutes ses digues étaient mordus, troués et déchiquetés par les tarets .... des millions des caisses publiques durent être dépensés en toute hâte. On juge le mal que peut faire ce petit animal marin, dans les bouchots ; si les gros pieux doivent être si souvent remplacés, c'est grâce à l'action de cet indésirable mollusque.

L'animal creuse sa galerie, avec une régularité parfaite, non pas avec sa coquille mais grâce à une secrétion liquide « véritable dissolvant du bois ». L'eau pénétre alors dans toutes ces galeries, autant de surfaces soumises à l'action de l'eau. Les tarets ne se nourrissent que de bois rapé.

On a cherché divers moyens pour se débarrasser de cet ennemi. Il n'aime pas l'oxyde de fer. Il respecte les bois qui en sont imprégnés. On a suggéré alors d'enfoncer dans les bois qui sont immergés des clous à grosse tête. Ce procédé n'est pas en faveur dans les bouchots.

Le bout rouge ou *Cul rouge* est une actinie rouge commune sur les côtes de France. Cette anémone de mer est vivipare : *Actinia equina* ; celle-ci vit fixée temporairement sur les bois des bouchots à la partie inférieure des pieux, le plus souvent. Cet animal, est parsemé de cellules urticantes, surtout au bout de ses tentacules. Le boucholeur dont la main par mégarde, est entrée en contact avec les cellules venimeuses-nématocytes, ne tarde pas à ressentir dans la région souillée une vive brûlure et un prurit insupportable. S'il avait

porté ses mains à ses yeux, il serait atteint d'une conjonctivite douloureuse avec chémosis.

Le boucholeur écrase sur place les bouts rouges tandis qu'il doit rentrer au port les bois en partie détruits qui contiennent encore des tarets. Il faut remplacer ces bois perdus par du bois neuf et comme il n'y a dans le pays que des tamarins, on fait venir des pieux de pin ou de sapin des forêts charentaises et du châtaigner pour les fascines des châtaigneraies qui coiffent le haut bocage vendéen.

Le problème de la mytiliculture en Méditerranée s'est posé d'une façon différente : il fallait un système pour remplacer les marées qui permettent les manipulations et la récolte.

C'est à cela que l'on doit l'absence de mytiliculture en Méditerranée jusqu'au début du siècle dernier. La mer était stable, il fallait songer à un système pour lever les bouchots au-dessus de l'eau, afin de pouvoir y travailler et non, comme on le pensait avant les travaux de Tamaris-sur-Mer en 1913, par le physiologiste Marchand, pour la nécessité d'un meilleur engraissement. Le glycogène est toujours en plus grande partie dans les moules ne subissant pas la mise à l'air ; mais la moule s'habitue aux marées et, après un certain temps d'accoutumance, la différence est bien moins sensible. Un premier essai en 1879 dans la rade de Toulon, démontra indéniablement les avantages de la culture. Les moules triplèrent leur poids en trois mois. Les pieux des bouchots de l'Aiguillon étaient remplacés par des cordes horizontales, les branches de catinage par des planchettes et les verdelles en osier par du fil de fer galvanisé.

En 1848, à Port-de Bouc, nous rapporte le Docteur Lambert, Vidal construisit des bouchots à clayonnages

verticaux, mais dont les pieux extrêmes étaient faits en glissière, et le bouchot se soulevait verticalement : sorte de cadre clayonné que l'on tirait avec des cordes.

Au début du siècle dernier, on essaya les parcs d'élevage sur radeau flottant. C'étaient plus des réserves que des parcs d'élevage. Aujourd'hui, seul, l'élevage sur cordes est pratiqué. Les cordes, en fibres de coco, tendues horizontalement, sont attachées à des poutres non immergées, horizontales, mais en direction perpendiculaire aux cordes.

C'est en juillet-août que l'on tend les cordes à naissain. Elles se recouvrent d'abord d'une algue (*Ulva lactuca*) puis en septembre, de petites moules. Quand le naissain est assez gros, le mytiliculteur le ramasse, le trie en trois catégories. Les moules sont nettoyées et placées dans des gouttières ; on entoure la corde de ces gouttières (1 m. 50 de long) et on recouvre avec un treillage. Les cordes ainsi chargées sont mises à l'eau et, après trois ou six jours, suivant la saison, on enlève treillage et gouttières. Les moules sont fixées par leur byssus. Comme sur les bouchots de l'Atlantique, les moules se vendent âgées de 15 à 24 mois ; leur taille marchande est plus grande (6 à 7 cm.) puisqu'il s'agit de *Gallo-provincialis*.

Les moules qui sont déjà grosses ne sont pas mises en gouttières, on les laisse se grouper en paquets dans des casiers et on enfile ensuite ces paquets en chapelets, les chapelets sont fixés à la grosse corde de coco.

Parfois aussi, on place les petites moules dans des poches en filet (les pocs de l'Aiguillon), et on attache ces poches aux cordes.

Les cordes sont baignées à une profondeur variant de 60 cm. de la surface à un mètre du fond.

Pour détruire les algues et les commensaux pélagiques qui pourraient gêner les mollusques, on expose les cordes quelques instants au soleil de temps à autre.

A Marseille, pas d'appareil fixe. Les cordes sont attachées à des radeaux.

La mytiliculture est prospère en Méditerranée, trop même, car c'est souvent dans des lieux insalubres que sont placés les élevages, et l'Office des Pêches a fort à faire pour la surveillance. De nombreux éleveurs méridionaux se sont installés, sans concession, sans autorisation, sur le domaine public maritime, dans des zones interdites à la pêche. La suppression des établissements insalubres a été partout décidée à trois reprises différentes : 1923, 1925 et 1933.

Nous verrons bientôt ce qu'il en est.

COMMERCE

Dans tous les ports de France, dans tous les villages maritimes, on mange beaucoup de moules. La moule est un aliment très goûté des marins ; ils le prennent sans qu'il leur en coûte rien, dans l'inépuisable réserve. Les marins gobent la moule surtout crue. Sur le lieu de pêche, on n'a pas le souci de la fraîcheur du mollusque et on ignore sa bactériophilie : sur la côte la typhoïde est à l'état endémique ; pourquoi l'attribuer aux moules plutôt qu'aux autres coquillages et autres causes ?

Il semble absolument impossible d'indiquer, même approximativement, le tonnage de moules mangées sur place par an. Je sais des boucholeurs qui mangent des moules à tous les repas.

De ce fait, il est difficile de connaître exactement la quantité de moules donnée par la production française.

Dans l'intérieur du pays, les moules sont expédiées en paniers mannequins dont nous avons vu l'emballage. Ils sont de deux grandeurs : 25 et 50 kgr. Un panier mannequin de 25 kgr. est rempli avec quatre paniers mécaniques.

Dans les régions limitrophes, les paniers sont expédiés par des services rapides de camionnettes et de camions. Il est, là encore, difficile de fixer le tonnage ainsi expédié. Souvent les centres producteurs étant mal desservis par la voie ferrée, les expéditions par véhicules sont très importantes.

Pour le tonnage expédié par la voie ferrée, les précisions sont faciles et nous donnerons des chiffres grâce à l'obligeance du Service de l'Exploitation commerciale des chemins de fer de l'Etat.

Manche	8.625 tonnes	610
Océan Atlantique.....	16.318 tonnes	790
Méditerranée	1.414 tonnes	560

soit un total de 26.358.960 kgr. et, sachant que 70 kgr. font un hectolitre, nous avons : 376.566 hl. 57.

TONNAGE DE MOULES

Manche	Hectolitres	Poids en Kgr. 1 Hl. 70 kg.
Dunkerque	306	21.420
Le Tréport	100	7.000
Le Hâvre.....	40	2.800
Honfleur	92.000	6.440.000
Sainte-Vaost-la-Hougue	600	42.000
Trouville	14.000	980.000
Courseuille	4.050	28.350
Grandcamp.....	1.470	102.900
Autres ports de la Manche	14.302	1.001.140
TOTAL		8.625.610

Océan Atlantique	Hectolitres	Poids en Kgr.
Brest	20	1.400
Concarneau.....	485	33.950
Lorient	624	43.680
Sarzeau	3.200	224.000
Dangan	60.000	4.200.000
La Turballe.....	465	32.550
Le Croisic	21.075	1.475.250
Saint-Nazaire	2.700	189.000
Pornic	14.875	1.048.250
Noirmoutier	9.750	682.500
Mogilles-Croix-de-Vie	1.737	121.590
Beauvoir-sur-Mer.....	1.350	94.500
L'Aiguillon-sur-Mer.....	12.680	887.600
La Rochelle	54.045	3.783.150
Ile-de-Ré.....	250	17.500
La Flotte.....	300	21.000
Fouras	20.500	1.435.000
Port des Barques	1.060	74.200
Oléron	5.900	413.000
Marennes	6.000	420.000
La Treuillade.....	3.700	259.000
Autres ports de l'Océan	40.881	2.861.670
TOTAL		16.318.790

Méditerranée	Hectolitres	Poids en kgr.
Grau du Roi	300	21.000
Mèze	2.758	193.060
Saint-Louis-du-Rhône	100	7.000
La Seyne	7.000	490.000
Autres ports de la Méditerranée	10.050	703.500
TOTAL		1.414.560

Bouchots à clayonnage (baie de l'Aiguillon)

Chaque région, suivant sa situation ferroviaire, a ses expéditions modifiées, et pour certains ports, nous sommes très loin de la réalité de la production, si l'on se base seulement sur les chiffres d'expédition ferroviaire.

Prenons l'exemple du port de La Rochelle qui est le centre d'expédition de toute la rive gauche de la Sèvre Niortaise et qui comprend trois grands centres d'exploitation : Charron, Esnandes, Marsilly. Le Syndicat de

Défense des inscrits maritimes et boucholeurs de Charron accuse pour 1934, une vente de 65.000 paniers de 50 kgr. soit 3.250.000 kgr. Alors qu'à La Rochelle où affluent les expéditions des deux autres centres d'Esnandes et Marsilly, l'expédition totale est de 3.783.150 kgr., le seul port de Charron fournirait 3.250.000 kgr. Or, les expéditions d'Esnandes et Marsilly sont au moins aussi importantes.

A Charron, on estime à 15 % environ les livraisons par camions automobiles et celles-ci augmentent chaque année.

Le tonnage des moules de bouchots expédiées annuellement est partout en augmentation.

A CHARRON en :

1930	50.000 paniers de	50 kilogrammes
1931	58.000 paniers de	50 —
1934	65.000 paniers de	50 —

Le Syndicat de l'Aiguillon-sur-Mer donne pour chiffres :

Moules pêchées sur les gisements naturels : 139.000 kgr. Cette pêche fut pratiquée généralement à la pelle. (72 pêcheurs).

Moules pêchées sur les 83 km. de bouchots : 1.277.500 *kgr.* Si nous comparons avec les expéditions ferroviaires, nous constatons qu'il y a un quart de différence environ, qui représente la consommation locale et les expéditions par camions.

A Paris, en 1926, les Halles centrales de Paris donnèrent le chiffre de 14.000 tonnes par an pour la consommation de la capitale.

La production française (officiellement moins de 30.000 tonnes) est loin de satisfaire notre consommation. Nous importons un gros tonnage des pays nordiques qui augmente tous les ans.

En 1929 158.372 quintaux.

En 1934 239.000 quintaux (statistiques des Douanes), 229.399 quintaux qui se répartissent :

1929	Pays-Bas	35.942	quintaux
	Union Belgo-Luxembourgeoise	122.075	—
	Autres pays étrangers	355	—
1934	Pays-Bas	226.749	quintaux
	Union Belgo-Luxembourgeoise	4.792	—
	Autres pays étrangers :	8.130	—

Ce sont donc, à l'heure actuelle, les moules des Pays-Bas qui concurrencent le plus les moules de France. Cette moule étrangère est très bonne de goût ; elle est cultivée à plat, possède une garantie officielle de salubrité ; elle coûte, rendue à Paris, le même prix que la moule française de bouchot mais au départ de La Rochelle. Les Pays-Bas ne sont distants de Paris que de 350 km. et ces pays sont organisés pour exporter 40.000 tonnes de moules par an.

Grave problème : les moules étrangères sur le grand marché parisien, ont la faveur des consommateurs français parce qu'elles coûtent moins cher et qu'elles sont garanties saines. Que faut-il faire pour concurrencer ?

Augmenter la production de nos centres mytilicoles pour pouvoir fournir plus et vendre un peu moins cher, telle est la première condition, car nous ne pourrions pas fournir, tout au moins en moules de culture en suspension, la quantité nécessaire pour alimenter les grands centres de consommation. S'il existe quelques stocks de moules de culture « à plat »,— et ces moules pourrait-elles concurrencer la qualité des moules étrangères ?.... — il n'existe aucun stock de moules de culture « en suspension » ; toute la production est vendue sensiblement au jour le jour.

Après l'augmentation de production (qui soulève bien des problèmes et même des protestations) la seconde condition est d'avoir des produits garantis salubres. C'est une condition qui devient nécessaire à la ville si

elle paraît encore superflue à la campagne. A la ville, lorsque l'on a un produit de deux catégories, l'une certifiée officiellement salubre, l'autre de provenance inconnue, au même prix, personne n'hésite.

A côté de ces deux grandes questions à résoudre, d'autres problèmes, tels l'organisation du contingentement, et la diminution des prix de transport pour produits français, seraient faciles à résoudre.

Nous ne pouvons vraiment défendre notre vente que dans les pays où il n'y a pas, pour ainsi dire, d'industrie mytilicole et où nous ne craignons pas la concurrence des pays nordiques.

L'exportation donnée par la *Statistique générale du Commerce Extérieur* nous donne les chiffres :

Moules et autres coquillages pleins (sauf huîtres) exportés :

1° *A l'Etranger* :

1933	1.059 tonnes
1934	364 —

2° *Aux Colonies* :

1933	8.765 tonnes
1934	9.786 —

Dans cette statistique où les huîtres ne sont pas comprises, les chiffres peuvent presque intégralement être appliqués aux moules.

Marsilly, dans la baie de l'Aiguillon, vend à l'Algérie et à l'Espagne. Ses moules supportent d'ailleurs parfaitement les voyages ; pêchées dans des bouchots à salinité plus forte, elles se conservent mieux et aussi semblent fermer plus fortement leurs valves. Les expéditions sur l'Espagne et dans les départements de l'Est et du Sud-Est de la France sont faites sans relais, sans « retrempe ».

Pour l'Algérie, en décembre 1927, pour la première fois, eut lieu une expédition « directe » par Marseille, mais c'est surtout par Port-Vendres que se font les

expéditions. De La Rochelle, point de départ, à Port-Vendres, il faut compter de 24 à 48 heures. A Port-Vendres, on « trempe » les moules dans l'eau de mer pour qu'elles boivent après les avoir « desserrées » de leur emballage. Après deux ou trois jours, on les remet dans l'emballage ; tassées, elles repartent sur Oran, Alger, soit une semaine de voyage en deux étapes. Ce voyage ne leur nuit pas car, dans l'eau claire de la Méditerranée, elles se bonifient si leur trempage est court (en 3 jours : 1 % du poids) et ne dépasse pas un mois.

La pêche des moules rapporte certainement plus que la pêche du poisson et ce travail « nourrit bien son homme ».

Les moules provenant d'élevage à plat de Hollande valent 13 fr. les 50 kgr. sur place. Sur nos côtes de la Manche, les moules, en moyenne, se payent moins cher ; seules, elles pourront concurrencer les moules des pays étrangers sur le marché parisien. Les moules de bouchots ne le peuvent pas ; les moules de Hollande ont valu 30 fr. les 50 kgr. rendues à Paris en grande vitesse, tandis que, au départ de La Rochelle, les moules de nos bouchots coûtaient le même prix. Sur les moulières naturelles de Basse-Normandie, voici des chiffres donnés par le Docteur Lambert : Le « boyau », sac de 18 kgr., se vendait 10 fr. Un bateau peut ramener deux tonnes de moules. Tous les pêcheurs gagnaient leur vie, certains affirmaient se faire des journées de 70 fr. En 1932, 3.150 tonnes de moules ont été débarquées à Honfleur dont le prix de vente fut de 675.000 fr. ».

« En une campagne, les pêcheurs en bateau ont ramené des gisements des côtes de l'Océan 2.625 tonnes, qui ont été vendues 1.450.000 fr. ». « Pour la pêche à pied, les chiffres officiels sont de : 1.652 tonnes vendues pour 850.000 fr. ».

Les moules de Méditerranée se vendent encore plus

cher ; les chiffres sont très éloquents. La récolte sur la côte méditerranéenne est évaluée à 894 tonnes pour la pêche en bateau et à 14 tonnes pour la pêche à pied, soit 908 tonnes qui ont été vendues 1.120.0000 fr.

Le schéma ci-joint montre le rapport de prix :

Moule de la Manche	le quintal	214.30	Rapport 1
Moule de l'Océan	—	637.75	— 2, 5
Moule de la Méditerranée	—	1.233.50	— 5, 7

Rapport des prix :

Manche ▬▬▬

Océan ▬▬▬▬▬▬

Méditerranée ▬▬▬▬▬▬

la création. Voici le but de ce Syndicat : la pêche se faisant en milieu insalubre, les mytiliculteurs ont créé une « association de reparcage » en milieu salubre, dont les opérations sont contrôlées par les soins de l'Office des Pêches et sous la surveillance d'un garde assermenté,

Ligne des arches à marée montante (Marsilly)
(Cliché Dupain)

dépendant du Bureau municipal d'hygiène de la Seyne. Ces moules sont vendues plus cher puisqu'elles offrent une certaine garantie et, à égalité de prix, elles ont un débit bien plus grand.

Les divers autres syndicats de mytiliculteurs sont sans aucune action sur la vente. Le consommateur doit le regretter autant que le mytiliculteur.

En étudiant les gisements naturels, nous avons vu

quels sont les règlements administratifs auxquels les pêcheurs doivent se conformer.

Le commerce des parcs et des bouchots, concessions et propriétés familiales, a aussi ses règlements : « tous les Français majeurs, sauf les personnes rétribuées par l'Etat, les départements ou les communes, et celles condamnées à des peines afflictives ou infamantes, peuvent solliciter des concessions de bouchots à moules sur le domaine public ».

« Les concessions (1919) sont faites à titre temporaire, pour une durée de 25 années avec droit d'héritage ».

Une concession peut se vendre : le prix de la concession dû au domaine maritime, est, depuis 1928 de 0,40 le mètre linéaire jusqu'à deux kilomètres.

Le mytiliculteur doit parfois se soumettre à des obligations extraordinaires. En cas d'épidémie d'origine coquillagère, le Préfet peut prendre un arrêté d'interdiction de pêche et de vente de tous les coquillages dans une région ou sur la côte de son département, avant et après enquête, si le rapport du Service départemental d'hygiène en collaboration avec l'Office des Pêches le juge utile.

C'est toujours une décision grave, car elle entraîne de suite le chômage obligatoire. Ne pourrait-on pas éviter l'obligation de ces arrêtés si grands de conséquence, par le contrôle sanitaire sévère de tous les coquillages ?

Il faut, c'est une nécessité absolue (et c'est un non sens inexplicable que cela ne soit pas encore) une extension du décret du 31 juillet 1923 à tous les coquillages avec une conception nouvelle pour lui donner une application plus efficace.

La conserve des moules n'est pas en faveur en France. Des pulpes présentées en saumure ont figuré dans diverses expositions de produits de la mer. Le public a

trop souvent des craintes avec les produits frais pour aimer déguster des conserves de mollusques. Pourtant des restaurateurs utilisent des moules en conserve (étrangère) pour faire des garnitures de plats.

En Zélande la conserve des moules tint pendant quelques années une place prépondérante dans les exportations. En 1917 et 1918 ce pays, gros exportateur sur l'Allemagne, pour faciliter ses transports et la conservation de ses produits préparait des moules cuites et décoquillées. Ces conserves étaient faites en saumure (20% de sel) ou avec du vinaigre et mises en barils de 50 kgr. La réduction du poids pour le transport était ainsi des trois quarts.

Actuellement l'industrie des conserves de moules en Zélande est en déclin ; les conserves y sont présentées en bocaux.

Si la moule est un aliment de choix délicieux, en France elle est de nos jours un aliment plutôt dangereux et la plupart des accidents (qui souvent sont mortels) sont dus aux coquillages méditerranéens.

INTOXICATIONS

La moule offre au consommateur deux dangers mortels :

— l'intoxication mytilicole,

— la fièvre typhoïde.

En 1926, dans sa thèse de doctorat en médecine sur les *Intoxications par les moules comestibles*, Mlle Gaumont classe les accidents d'après la gravité.

1. *Les grandes intoxications ou intoxications accidentelles* ; elles frappent tous les consommateurs, elles sont rares, mais graves, presque toujours mortelles.

2. *Les petites intoxications*, idïosyncrasiques, fréquentes, très bénignes.

Les grandes intoxications connues s'échelonnent entre les années 1793 et 1907.

Voici l'énumération de ces plus graves accidents :

Villes :	Années :	Malades :	Décès :
Vancouver	1793	3	1
Leith	1827	30	2
Tralée		3	3
Wilhenshaven	1885 & 1887	19	4
		3	1
Liverpool	1888	3	1
Dublin	1890	6	5
Christiana	1901	5	2
Avenmouth.....	1904	2	1
Calais.....	1907	13	2

En France, les accidents mortels signalés en 125 ans, sont au nombre de quatre.

L'étiologie de ces grandes intoxications est très complexe.

Très simplement, les anciens les attribuaient à quelques sortilèges ou à l'influence de la lune.

On a toujours longuement disserté sur les causes et voilà où l'on en était en 1876.

(Dechambre) : on ne croit plus à l'action des pinnothères. Deux auteurs, Chevalier et Duchesne ont fait remarquer la fréquence des petites crabes dans les moules ; ils ajoutent à leur thèse que les pinnothères sont des aliments recherchés aux Etats-Unis.

On admet comme possible l'action vénéneuse de la « crasse de mer », l'écume jaunâtre des vagues qui, souvent s'accumule dans les baies, où la rassemble le vent et les courants (Lamouroux).

On discute : sur la présence du frais d'astéries à l'intérieur des moules ; sur la toxicité du frais des moules (Dechambre) ; sur le cuivre : Bouchardat, en 1837, accuse spécialement les sels de cuivre après des dosages. Il conclut : « les moules peuvent naturellement contenir une quantité de cuivre assez grande pour empoisonner », que ces moules doivent être pour cela pêchées sur des coques de navires doublées de cuivre.

Pourtant, plusieurs médecins : Lemaire, Eydoux, se demandaient pourquoi : « les forçats ou les marins » qui mangeaient des moules ramassées sur le cuivre des navires n'étaient pas malades. Chevalier reprend les analyses de Bouchardat et ne trouve que des traces de cuivre dans les moules incriminées. Il fait remarquer que « la moule ne touche au cuivre que par le byssus et non par la coquille comme l'huître ». Un « savant pharmacien de la marine, Heckel, plonge les moules dans des solutions cuivreuses différemment titrées ; les moules crèvent dans les solutions dépassant 0 gr. 85 pour 1.000

et ne peuvent jamais survivre à un début d'intoxication. Cette fois, le cuivre est mis hors de cause.

On discute sur les propriétés vénéneuses des aliments dont se nourriraient les moules : les *Pommes de mancenillier* et diverses plantes marines narcotiques.

On discute aussi :

sur la putréfaction des moules ;

sur une altération morbide qui pourrait « faire résider le venin tantôt dans toutes les parties de l'animal, tantôt dans un de ses organes ».

Donc, en 1876, on a éliminé, d'une façon définitive, seulement quelques causes mises en jeu pour expliquer les intoxications produites par les moules.

Divers auteurs avaient pensé à une idiosyncrasie de l'estomac (Orfila), explication facile pour cacher l'ignorance.

Balbaud donne une autre hypothèse : tous les mollusques renferment en eux un principe actif, peu abondant, mais capable d'augmenter sous l'influence de diverses conditions : crasse de mer, présence de cuivre ..., etc.

Il faut arriver au XX^{e} siècle pour avoir plus de précisions. On reprend, en la modifiant, l'hypothèse de Balbaud : la moule peut élaborer des substances toxiques résultant des sécrétions glandulaires ou de produits de désassimilation qui lui sont donnés physiologiquement par la propre activité de ses tissus.

Quels seraient donc ces produits toxiques ? Le Professeur Richet isole avant la guerre la « thalassine » et la « congestine ».

La *thalassine* est un corps azoté, cristallisable, soluble dans l'alcool, ne se détruisant pas par la chaleur.

La *congestine* est une albumine soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool, ce qui permet de la séparer de la thalassine ; elle est détruite à l'ébullition.

La mytilitoxine ou mytilo-congestine ($C^{6}\ H^{13}\ NO^{3}$)

peut être réduite en poudre blanche, homogène, brunissant à l'air, dont la dissolution aqueuse est précipitée par l'acide azotique et par la chaleur.

Si on en injecte à un chien à dose modérée, on provoque des vomissements, de la dysenterie, de la torpeur. L'animal meurt entre deux et cinq jours. A l'autopsie, on observe une congestion intense de tout l'appareil intestinal.

A dose très faible, en intra-veineuse, on détermine une affection chronique durant 20 à 30 jours, dont le principal résultat est l'amaigrissement du sujet. Très récemment, Fiessinger et Ravina ont cherché à élucider la pathogénie d'après des expériences faites sur des cobayes et des souris. Ils ont employé des extraits alcooliques et aqueux glycérinés. A l'autopsie, ils purent mettre en évidence histologiquement, la production de lésions dégénératives au niveau du parenchyme hépatique.

La thalassine et la congestine sont donc des hépatotoxines et ces produits sont en dose maxima dans le foie des moules.

Voici, en résumé, leurs expériences :

Des injections d'extraits aqueux glycérinés sont préparées et injectées en sous-cutané ou en intra-péritonéale à des souris (1 à 2 cc.) et à des cobayes (3 à 4 cc.).

On observe : mort certaine ; à l'autopsie : peu d'altération du foie au microscope, presque toujours de la congestion intestinale. Sur des témoins auxquels on a injecté de la glycérine, on note de la congestion abdominale diffuse.

Avec les extraits alcooliques repris avec du sérum chloruré, Fiessinger et Ravina expérimentent sur des cobayes.

Ils concluent à la toxicité ; à l'autopsie : pas de lésions hépatiques macroscopiques mais l'histologie révèle une

dégénérescence atrophique avec de la vacuolisation ou de la chondriolyse ou un tuméfaction troublé. La zone fragile est centro-lobulaire.

Dans toute moule normale, thalassine et congestine existent, mais à dose très faible. 1 kgr. de pulpe renfermerait 2 dcgr. de mytilotoxine ; la dose toxique de la mytilotoxine serait de 7 cgr. par kgr. d'animal.

D'après ces données, il faudrait, pour tuer un homme, de 50 kgr. seulement 3 gr. 50 de mytilotoxine, soit 17 kgr. 500 de moules (pulpes). Donc, la seule présence de thalassine et de congestine ne suffit pas à expliquer les grandes intoxications.

Lohmayer et d'autres Allemands ont émis l'hypothèse d'une espèce de moule toxique *Mytilus striatus*.

Burrows donne comme explication la présence de ptomaïnes et de leucomaïnes à la suite d'altérations putrides par la chaleur, le manque d'eau. Henri Marchand fait des expériences sur des cobayes : il injecte, à raison de 1 cc. par kgr., un extrait aqueux de moules pêchées depuis 10 jours.

De 1 à 5 jours : rien

à 6 jours : les cobayes meurent entre 66 et 140 heures.

à 7 jours : les cobayes meurent en 48 heures.

Les ingestions normalement sont moins dangereuses : chez le chien : 100 à 150 gr. de pulpes de poules de 6 à 7 jours provoquent des vomissements.

Mais tous les dérivés azotés de la purine que l'on retrouve dans toutes les altérations cadavériques provoquent les mêmes symptômes et les mêmes lésions d'intoxication.

L'argument de la putréfaction est à rejeter dans les cas de grandes intoxications mytilicoles qui se sont toujours produites avec des moules fraîches.

On ne manqua pas d'incriminer les microbes. Netter, et Ribadeau-Dumas, lors des accidents de Calais, recher-

chèrent le bacille d'Eberth, les bacilles parathypiques, le *Bacillus botilinus*, par les agglutinations du sang ou des ensemencements.

Pour éliminer l'hypothèse d'une action microbienne, Marchand ajoute à ses préparations dans ses expériences quelques gouttes d'une solution de fluorure de sodium. Les résultats restent les mêmes.

C'est sur les observations de Wolf de 1885, que diverses théories actuelles se basent : la fixation bactérienne et toxique par le foie de la moule.

Wolf pensait au rôle joué par les bactéries pour exciter le foie et avoir une production plus grande de mytilotoxine. Les observations ont montré que les moules vénéneuses, se trouvaient près des égouts, aux embouchures d'écluses, dans des lieux où les matières putréfiées, donc infectées de microbes, étaient abondantes (Wilhenshaven, Le Havre, Calais). Si l'on conserve ces moules (expérience de Virchow), elles perdent, après un séjour de plusieurs semaines dans une autre eau, leur toxicité. Schidtmann fait l'expéience inverse : il place des moules saines dans les endroits contaminés lors des grandes intoxications : les résultats furent aussi concluants.

Pendant l'épidémie du choléra qui sévit à Toulon en novembre 1911, Defraissine et Cazeneuve constatèrent que les moules fixaient parfaitement dans leurs tissus les microbes et les toxines du milieu contaminé où elles se trouvaient.

Thesen constate la fixation sur le foie des moules des solutions de strychnine, de curare où les moules avaient été déposées.

Pourtant, Netter et Ribadeau-Dumas, dans leurs expériences, ont pu ramasser dans le même bassin des moules toxiques et des moules saines. Nous objecterons qu'une infestation microbienne dans un vaste espace n'est pas semblable à une solution chimique ; la teneur

en microbes peut varier assez fortement en des points relativement proches.

Salkowski trouve un troisième alcaloïde qui serait détruit par les alcalins après un léger chauffage.

Brieger et Schidtmann ont isolé d'autres substances encore, l'une injectée au cobaye provoquerait de la salivation et de la diarrhée ; une autre, huileuse, provoquerait chez le même animal l'arrêt de la respiration. Aussi, a-t-on interprété les variations dans les symptomes cliniques, par la présence de ces divers toxiques, ou par la présence des toxiques à des doses diverses (expérience citée de Fiessinger, de Ravina).

Les doses toxiques seraient loin des doses mortelles.

Il ne faut pas tenir compte que du toxique ; il faut aussi considérer le terrain. C'est surtout celui-ci qui joue dans les petites intoxications.

Les petites intoxications pourront se subdiviser en :

1. Anaphylaxie provoquant l'urticaire.
2. Réaction digestive aiguë sans anaphylaxie (gastro-entérite).
3. Ictère catarrhale bénin.

La sensibilité du sujet peut être circonstancielle ou permanente. Son origine peut être héréditaire, familiale. C'est ainsi que diverses personnes mangeant des moules provenant du lieu même, pourront être intoxiquées à divers degrés ou même ne pas l'être du tout. On a interprété et discuté différemment ces phénomènes et on a souvent incriminé des moules toxiques ayant vécu parmi des moules saines. Les belles expériences des Professeurs Richet et Portier sur les thalasso-congestines sont venues nous éclairer sur ce fait.

Dans les accidents bénins d'urticaire, le foie de l'individu aura une première fois laissé passer une toxine albuminoïde, chaque fois que la même toxine sera en

présence des humeurs du même individu, il y aura choc anaphylactique qui, si la toxine est à dose très faible, se traduit par de l'urticaire. Les aphories sont heureusement nombreuses.

La gastro-entérite provoquée par l'ingestion de

Lavage des moules avant l'expédition près des arches (Marsilly)

moules est due au terrain le plus souvent. Le sujet peut être prédisposé, le terrain peut être préparé par divers aliments. Enfin les moules pourront apporter avec elles des colibacilles en grande quantité qui provoquent une irritation intestinale. L'ictère catarrhal bénin est rare ; on l'explique par une manifestation anaphylactique.

Il est facile de diagnostiquer rapidement s'il s'agit d'un grave accident ou d'un accident bénin. Les symptômes observés dans les grandes intoxications peuvent se résumer ainsi : toutes les personnes qui ont mangé des mou-

les sont atteintes. Trois ou quatre heures après le repas, toutes les personnes sont prises d'un malaise extrême, vertige, coliques, nausées.

Ceux qui vomissent de suite, abondamment, se remettent vite.

Au début, le malade est nerveux ; il éprouve le besoin de se mouvoir, il gesticule, se sent les membres légers. Ses mouvements rappellent, d'après Netter et Ribadeau-Dumas, qui étudièrent les accidents mortels de Calais en 1907, les mouvements d'un homme ivre. Cette phase passe rapidement pour faire place à la phase paralytique. Conservant la connaissance, le malade ressent une grande fatigue, une adynamie extrême. Il y a souvent de la diarrhée et jamais d'éruption cutanée.

Tous les animaux (chien chat, poule) qui ont mangé des moules de même origine meurent en quelques minutes.

Les petites intoxications ont la symptomatologie suivante : une ou deux personnes seulement parmi celles qui ont mangé des moules sont malades.

Dans l'urticaire, deux ou trois heures après l'ingestion, le signe pathognomonique est l'apparition d'un exanthème prurigineux sur une ou diverses parties du corps. L'érithème est œdémateux surtout sur le corps. Parfois, cette forme est accompagnée de malaises, de vertiges allant jusqu'à la syncope, d'une légère fièvre avec ses conséquences. Parfois encore, il peut y avoir de l'anxiété épigastrique, des vomissements, de la diarrhée.

Dans les accidents anaphylactiques, le pronostic n'est jamais sombre car les cas mortels sont très rares.

La quantité de moules ingérée peut être faible. Un médecin a signalé la présence d'urticaire chez un enfant quand sa nourrice mangeait des moules.

L'infection gastro-intestinale, la Doctoresse Gaumont la résume sous trois formes classiques :

Une forme gastrique, dite de Husemann, avec vomissements bilieux puis hématémèses abondantes avec mélena. Dans un cas mortel, le Professeur Boinet, en 1911, signale de l'adynamie. La mort survint après plusieurs jours. Les cas graves sont extrêmement rares.

La forme dysentérique, avec ténesme, diarrhée peu abondante, glaireuse et sanguinolente, des vomissements, de la fièvre, parfois des rougeurs sur la peau et des douleurs au niveau des amygdales.

La forme cholérique : son incubation est de 10 heures : violentes douleurs abdominales, diarrhée, vomissements, vertiges, tendance au refroidissement.

Le pronostic est plus grave généralement.

L'ictère catarrhal bénin est encore plus rare. Deux à trois heures après l'ingestion, le sujet présente de l'ictère, des vomissements, des vertiges, des sueurs abondantes, de la bradycardie et de la bilirubinurie. Le foie est gros et douloureux. Le Professeur Boinet en 1911, à Marseille, signale un cas d'ictère mytilitoxique qui fut mortel. La victime, aide chez un mytiliculteur, se nourrissait surtout de moules crues ; après une ingestion de 1 kgr. de cet animal sur les lieux de pêche, il tombe évanoui ; rapidement après ce prodrome, l'ictère apparaît mais accompagné de la forme gastro-intestinale et exanthémateuse. La mort survint après les symptomes adynamiques.

Voici les traitements qui furent préconisés dans les cas d'intoxication par les moules :

Dechambre, en 1876, indique contre « la maladie des moules » un vomitif si les accidents sont récents et un laxatif s'ils datent de plusieurs heures. Donner en boisson de l'eau acidulée, de l'eau vinaigrée a la meilleure réputation. Si le malade est en état de collapsus, il faut administrer des infusions chaudes de thé, de café additionnée de rhum, d'eau-de-vie, de teinture de cannelle, d'esprit

de Mindererus, etc. Quand le malade délire, ou est en état d'excitation nerveuse extrêmement poussée, les antispasmodiques sont du meilleur effet : éther, valériane, musc.

A l'heure actuelle, le traitement n'a pas changé ; on cherche comme dans tous les empoisonnements, à débarrasser au plus vite le tube digestif ; l'antidote de la mytilotoxine n'est pas connu. On soutient le cœur avec de la caféine ou, mieux, de l'huile camphrée. La thérapeutique est celle des symptômes, variant avec les cas et avec les sujets.

Quant à la prophylaxie, elle est très difficile à établir car des personnes qui depuis toujours ont mangé des moules, peuvent un jour être prises de malaises. Les sujets ayant eu un accident mytilique bénin ou grave devront s'abstenir de cet aliment.

Prévoir et reconnaître microscopiquement les moules à rejeter de la consommation, nous l'avons vu, est impossible. Une seule chose peut être évitée et elle est d'importance : ne pas pêcher les moules en des lieux souillés : bouche d'égout, port, etc.

Nous verrons, après avoir étudié le rôle de la moule dans les épidémies de fièvre typhoïde, que le consommateur français n'est en rien protégé contre ces accidents.

FIÈVRE TYPHOIDE

Coquillages et fièvre typhoïde sont un problème national d'actualité où la moule est une des principales données. M. Belin, docteur vétérinaire, directeur d'un Institut bactériologique à Tours, dans une douloureuse circonstance, a ouvert une enquête dont il annonce le résultat : depuis 15 ans, 25.000 morts, 100.000 malades. Le Professeur Boinet, inspecteur départemental d'hygiène (Bouches-du-Rhône) et le Docteur Teissonnière, délégué de l'Office scientifique des Pêches (Méditerranée) ont présenté à l'Académie de Médecine, le résultat de leur enquête dans la région méditerranéenne, là où sévit plus particulièrement la fièvre typhoïde à l'état endo-épidémique.

Les statistiques civiles officielles sont très loin de la vérité car de nombreux cas ne sont pas déclarés aux Bureaux des Services départementaux d'hygiène. Ne se basant pourtant que sur ces statistiques, à Marseille, en 43 jours, sur 191 cas déclarés, 74 sont d'origine coquillagère ; à Nice, en 1928, 32 % des cas sont attribués aux coquillages ; à Cannes, de 1925 à 1928, 35 % des cas.

Dans leur enquête très complète, ils cherchèrent à déterminer les coquillages porteurs des germes : les huîtres (pendant les années citées) ne dépassent pas le chiffre de 35 %, à Nice et à Cannes 6 %. Pourtant, à elles seules, elles représentent une grande partie de la consommation des coquillages.

Parmi les coquillages contaminés les moules ont le plus gros pourcentage : 65 % et même 93,4 %.

La gravité des cas de fièvre typhoïde attribués aux coquillages est grande puisque l'on a observé 28 % et même 40 % de décès.

Carrieu et Pappas, dans une statistique des cas de fièvre typhoïde, comparent le nombre des cas d'origine coquillagère et le nombre des cas d'origine diverse. Les chiffres que ces auteurs donnent varient dans les environs de 50 %.

Pour les divers coquillages mis en jeu, ces auteurs donnent les chiffres :

1926	Moules	28 cas
	Huîtres	14 cas
	Clovisses	11 cas
	Bijus	5 cas
1930	Moules	20 cas
	Huîtres	6 cas
	Clovisses	6 cas
	Palourdes	1 cas

Nous ne pourrons pas donner un tableau d'ensemble des grandes épidémies de fièvre typhoïde d'origine mytilique car elles furent très nombreuses et l'origine fut souvent douteuse, et parfois même ignorée.

Les pays étrangers, plus prompts que nous dans leurs décisions ont agi en conséquence ; ils ont, pour la plupart, créé une organisation sanitaire pour l'inspection de tous les coquillages, avant leur pêche jusqu'à leur consommation.

Nous donnerons comme exemple d'épidémie de dothiénenterie, celle qui sévit en 1930 dans la région vendéenne des Sables-d'Olonne et des communes avoisinantes. Pendant de nombreuses années, la fièvre typhoïde y régnait à l'état endémique quand brusquement une épidémie avec de nombreux cas fit tache d'huile.

Le Docteur Marchand, le Professeur Labbé, l'Inspecteur régional de l'Office des Pêches, M. Dupain, le Directeur du Bureau département d'Hygiène, M. Duvic,

chargés de l'enquête, purent mettre en évidence l'origine coquillagère. Ils purent trouver par les dates d'éclosion des cas, le point de départ de l'épidémie. Ils suivaient par ces dates le chemin qu'elle avait parcouru, lequel chemin se décalquait sur celui parcouru par les mareyeurs de Jard. On accusa dans les coquillages vendus : huîtres et moules.

On reconnut facilement que les dépôts clandestins des mareyeurs dans les chenaux de Talmont et du Payré étaient très fortement pollués.

Les dépôts, sortes de parcs de réserve, sont très fortement avancés dans les terres. L'enquête sur l'hygiène de la région, révéla le système du « tout à l'eau » des habitants de la région et dans l'agglomération de Talmont, on nota : l'absence de W.C. étanches, une tuerie particulière jetant toutes ses eaux dans le chenal, etc.

Malgré ces révélations, l'enquête ne put certifier que les bacilles d'Eberth, répandus dans la région, provenaient des dépôts. Mais un marayeur était accompagné dans son travail d'un soldat, en convalescence de fièvre typhoïde.

Les mesures dictées immédiatement pour enrayer l'épidémie furent vraiment efficaces et il importe de les citer ici.

Divers arrêtés préfectoraux furent pris : 24 septembre 1930 : interdiction de la vente des coquillages provenant de la côte entre la pointe Nord du havre de Saint-Gilles et la rive gauche de l'estuaire du Lay, soit environ 40 km. au Nord et 40 km. au Sud du point suspect ;

20 octobre, régression des limites à quelques kilomètres ;

6 janvier 1931, permission de colportage pour les bernics et les bigornaux ;

27 mai, levée des arrêtés sous réserve.

Dès le début de l'épidémie, des affiches furent placées dans la région par les soins du Bureau départemental

d'Hygiène, indiquant les précautions à prendre pour éviter la propagation. Les écoles furent fermées. Des vaccinations antityphiques furent pratiquées par le Service d'Hygiène.

On a du à ces décisions énergiques de voir enrayer de suite l'épidémie éberthienne. En 15 jours, il y avait eu 95 cas. Un rapport datant de juillet 1931, signé par les enquêteurs : Labbé, Duvic, Dupain, donne les conclusions suivantes :

1° Fixer une limite d'établissement des parcs dans les chenaux de façon que les eaux recouvrant les coquillages soient soumises à l'effet des marées. Supprimer les établissements qui n'y sont pas.

2° Interdire tout déversement d'eaux usées, ménagères ou industrielles (abattoirs, laiteries, porcheries, lavoirs communaux) dans les chenaux.

Curage des lits des chenaux ; désinfection des eaux en amont par l'hypochlorite de soude.

3° Assimiler les coquillages aux huîtres : circulation avec certificat de salubrité.

4° Eduquer les pêcheurs et leur famille.

Instruire les consommateurs.

Lencelin, en 1928, fait un rapport sur l'endémicité typhique à Toulon : la chloration ou l'organisation pratiquée depuis 1914, sur les eaux de boisson les ont rendu parfaites ; si la fièvre typhoïde ne disparaît pas, il faut alors accuser les coquillages mangés crus, et parmi ceux-ci, les moules.

Loir et Legangnieux dans une enquête sur la recrudescence en 1934 de la fièvre typhoïde au Havre, dont la cause est la grande consommation de coquillages cherchent les causes qui peuvent produire une infection spéciale sur les mollusques.

A l'embouchure de la Seine, de nombreuses usines de raffinage de pétrole se sont élevées en quelques années.

Ces usines déversent dans les cours d'eau et à la mer des liquides, un mélange de mazout. La navigation au pétrole prend, elle aussi plus de développement de jour en jour ; il y a rejet à la mer de matières qui peuvent être nocives. On s'est plaint de l'influence néfaste de ces matières sur les oiseaux aquatiques qui meurent quand le sebum qui enduit leurs plumes et les protège du froid est dissous par les hydrocarbures et quand ces mêmes hydrocarbures empêchent le fonctionnement de leurs glandes sébacées.

Le mazout ne semble pas influencer la vie des poissons et des crustacés. Quant aux moules elles craignent le mazout, l'expérience de ces auteurs montre que le mazout rendrait les moules « malades » ; leurs corps deviendrait jaune et flasque. On peut toujours déceler la présence du mazout à l'odeur. La mazout n'a aucun effet sur les bacilles typhiques et paratyphiques A et B. Les auteurs concluent : « Les moules touchées par le mazout deviennent rapidement malades, déficientes ; elles n'expulsent plus au dehors les produits nocifs à leur organisme. Elles ne s'ouvrent presque plus et si elles contiennent des germes, ceux-ci se trouvent alors dans des conditions très favorables à leur propre culture et à leur rapide développement.

Sur des moules « droguées » et ensemencées de microbes, au bout de 5 heures, il y avait une véritable bouillie microbienne.

On a pu se demander comment les poissons, les crustacés vivant dans des conditions identiques d'insalubrité n'étaient pas dangereux à consommer. La réponse est simple : les mollusques sont toujours ou presque toujours mangés crus, tandis que poissons et crustacés sont ingérés cuits.

La consommation de moules crues est considérable sur nos côtes. Brouardel et Renard en 1934 cherchèrent

par expérience à savoir si les procédés habituels de préparation culinaire des moules étaient efficaces pour la destruction des bacilles d'Eberth. Ils ont généralement obtenus la destruction totale de ces « germes ». Les préparations culinaires choisies dans ces expériences sont dites « à la marinière » et à « la poulette ».

Ayant vu les dangers de la fièvre typhoïde dans la consommation des coquillages et en particulier des moules crues, nous allons étudier maintenant les causes d'apport du bacille d'Eberth contaminant les moules.

Les coquillages peuvent être contaminés de deux façons :

1° Dans la mer, avant la pêche ; on pourrait qualifier cette contamination de naturelle.

2° Après la pêche. Contamination articielle, par différentes causes : par le pêcheur ; dans le transport ; par le détaillant et même chez le consommateur.

1° La contamination dans la mer se fait par l'apport d'eau ou de matières polluées sur le lieu où vivent les coquillages à l'état naturel ou en culture.

Pour les moules, les gisements naturels peuvent être situés près de la sortie d'une bouche d'égout venant de la ville proche, à l'entrée d'un port où se collectent les «tout à la mer » de la Ville. Le Docteur Legendre signale les réels dangers que fait courir le soi-disant urbanisme moderne : « Par les soins de l'urbanisme moderne, de nombreuses stations balnéaires, qui ignoraient autrefois les typhoïdes sont devenues des foyers endémo-épidémiques », et, pour en arriver là, le contribuable paye « le double tribut de sa santé et de son argent ». Par le « tout à la mer », s'échappent les eaux pluviales et ménagères auxquelles s'ajoutent les excréments de toute ou d'une grande partie de la population, les eaux des lavoirs publics, des abattoirs, etc. Le bacille d'Eberth vit indif-

féremment dans l'eau douce ou l'eau de mer et, loin à la ronde, autour de l'égout, les eaux marines sont souillées, les coquillages contaminés. « Les fruits de la mer » de ces lieux maudits, ingérés par l'homme, ne manqueront pas de lui donner la terrible maladie ; et le cycle recommence : les microbes que l'on voudrait voir disparaître à tout jamais se multiplient, se répandent à nouveau et c'est l'épidémie funeste.

Edgard Newton présenta un rapport en 1910, à Brighton, au *The Royal sanitury Institue* où il montra le danger du déversement à la mer des eaux d'égouts non épurées. Les marées ramènent souvent sur le rivage les eaux polluées au lieu de les conduire au large. L'autopurification des eaux de la mer ne peut se faire qu'à partir d'un point assez éloigné des côtes, 300 à 500 mètres par suite de la composition aqueuse et aussi de l'aération due aux mouvements des vagues. Mais, à cause de la densité de l'eau salée, la purification par dépôt des matières en suspension est beaucoup plus lente que dans l'eau douce.

Il faudrait donc stériliser les eaux d'égouts avant de les libérer à la mer.

La sédimentation simple aurait été reconnue suffisante en Amérique (Watson).

La stérilisation par le chlorure de chaux serait efficace (Phelp).

Cette contamination de certains points de la mer, il est maintenant difficile de l'éviter ; purifier les eaux d'égouts comme on purifie l'eau de boisson, pourquoi pas? Ce sont des dépenses économiques que des pays modernes ont déjà faites.

Ce que l'on peut éviter, c'est la pollution de nouveaux points. Il faut ensuite condamner les lieux contaminés pour la pêche de tous les coquillages. C'est à cette

dernière exigence que nous nous arrêtons car ce sera la plus difficile à faire appliquer.

Tous les coquillages, et les moules ne font pas exception, engraissent rapidement dans les eaux d'égouts où les déchets organiques sont abondants. Le Docteur Teissonnière, parlant des moules dit : « leur forte taille et leur embonpoint sont un sûr garant de la souillure extrême des eaux dont elles proviennent ». Autrefois ostréiculteurs et mytiliculteurs, connaissant bien cela, établissaient dans ces lieux infects leurs parcs d'élevage.

Le décret du 31 juillet 1923 l'interdit enfin. Malheureusement, certains parcs mytilicoles situés en milieu insalubre sont épargnés de la loi ; il y a des productions hors la loi contre lesquelles on ne peut rien.

Pour les gisements naturels de moules, nous avons vu que l'on ne peut pas y pêcher sans l'autorisation qui donne l'ouverture et la fermeture du banc après avis compétent d'une Commission. Pour les parcs ou les bouchots, il s'agit de propriété personnelle concessionnée et leur suppression est plus difficile à obtenir.

On alors pensé à épurer les coquillages élevés en milieu contaminé. Divers procédés ont été préconisés :

Gineste, en faisant passer un courant d'air violent, produit une suraération et cette oxydation produit la destruction des bactéries.

Firth Wells aux Etats-Unis et R. W. Dodgson en Angleterre furent partisans de la javellisation (3 pour 1.000.000 de chlore-litre).

G. Hinard rapporte que, pendant 15 ans, l'épuration des moules fut obtenue dans de l'eau de mer chlorée (Conway en Angleterre).

Loubatié et Laporte ont préconisé de l'eau de mer iodée et stérilisée.

Toutes les expériences faites jusqu'à ce jour sur la possibilité de l'épuration des coquillages souillés ont été

concluantes. La moule ne filtre-t-elle pas en une heure deux litres d'eau ! De plus, il se produit chez tous les mollusques souillés une phagocytose qui doit déjà éliminer une partie des bactéries.

En 1896, le Professeur Cornil demandait à l'Académie de Médecine, pour la première fois, l'application du principe de purification pour les huîtres, Fabre Domergue en fait la demande en 1910 à l'Académie des Sciences.

Le procédé d'épuration le plus simple est la stabulation en eau de mer « pure ». C'est en 1903 que W. Field fait les premières expériences très concluantes en Amérique sur des huîtres. C. Hinard critique le principe de stabulation ; il n'a pas foi en son établissement en France, mais il l'adopterait s'il était surveillé bactériologiquement tel qu'il l'est en Zélande. Le principe est parfait, c'est l'application qui est difficile sans un contrôle permanent, indépendant et sévère.

Le décret du 31 juillet 1923 admet la stabulation mais ne donne pas son organisation, point capital.

Article 8. —Le Ministre de l'Hygiène, de concert avec le Ministre de la Marine marchande, veille à ce que les mesures nécessaires pour faire cesser les causes d'insalubrité des établissements ostréicoles soient prises, conformément aux lois en vigueur, par les autorités compétentes.

Article 9. — Indépendamment de la radiation, par l'application de l'article 3 ci-dessus, d'un établissement de la liste des établissements reconnus salubres, le retrait de l'autorisation ou de la concession dont l'exploitant est titulaire, peut être prononcé dans les formes prévues par le décret susvisé du 21 décembre 1915. Ce retrait serait nécessairement prononcé si les exploitants après mise en demeure, n'exécutent pas les mesures qui leur sont prescrites pour faire cesser les causes d'insalubrité existant de leur fait.

Article 21. — Les dispositions des articles 8 et 9 du présent décret sont applicables aux établissement ayant fait l'objet des concessions ou d'autorisation pour la production ou le dépôt de coquillages autres que les huîtres.

Ce système est mis en application par un syndicat privé méditerranéen. Il est à souhaitable que ce procédé qui facilite la surveillance ainsi concentrée, soit appliqué à tous les coquillages suspects ou contaminés. Pour les huîtres, on a créé des bassins de stabulation où les coquillages, séjournant dans une eau saine, surveillée, peuvent se débarrasser des impuretés microbiennes qui les souillent le plus difficile est de déterminer la durée nécessaire de ce séjour en eau pure. Pour les huîtres, le temps serait plus long que pour les moules, mais cela dépend aussi du degré de pollution.

Il faut aussi une eau qui soit dans les conditions de température voulue dont l'optima est 20° et le minima au-dessus de 5°, température limite pour l'ouverture des valves.

On placerait les coquillages dans des conditions aussi proches que possible de leur vie naturelle. Mais la moule dont le byssus est arraché est un animal blessé et délicat. L'expérience a montré que la moule supporte mal la conservation en bassin submersible.

D'autre part, si le coquillage reste trop longtemps dans ces établissements de stabulation il perdra en eau « claire » la graisse, l'embonpoint qu'il avait acquis avant son entrée dans ces bassins spéciaux. Pour la moule dont le séjour de purification ne devrait pas être de longue durée, elle ne devrait pas perdre ses qualités nutritives et gustatives. Le temps nécessaire à l'assainissement serait calculé par des témoins. Pour créer de de tels établissements, il faut des capitaux qui, pour

l'instant, ne peuvent être fournis que par des Syndicats privés.

Il faut songer à toutes les difficultés que les agents actuels chargés de l'application du décret du 31 juillet 1923 rencontrent quand ils déclarent un établissement insalubre ; et c'est souvent toute une région qui est insalubre !

Les propriétaires voient leur commerce anéanti et ils restent sans ressources. C'est alors qu'interviennent, pour des raisons politiques, les démarches « qui seules aboutissent » et les établissements insalubres continuent de vivre.

En ce qui concerne à l'heure actuelle certains points de nos côtes où se pratiquent couramment la pêche et l'élevage clandestin des moules, le Docteur Belin écrit : « Les contaminations dépassent tout ce que la raison peut logiquement imaginer d'après ce que nous avons constaté ». Les délégués de l'Office scientifique des Pêches, chargés du contrôle sanitaire et les Directeurs des Services départementaux d'Hygiène ont souvent, en vain, fait des rapports. Dans toute la zone côtière des environs de Marseille, jusqu'à 300 mètres du rivage, les analyses révèlent 1.000 colibacilles au litre ; 30.000 germes au centimètre cube dont 1/3 de liquéfiants ; en des points moins privilégiés encore, on peut compter 10.000 colibacilles au litre et un million de germes au centimètre cube. Comment des moules vivant dans un tel milieu ne seraient-elles pas fortement contaminées ? Et pourtant ! Marseille mange de ces coquillages ; pourquoi s'étonner alors du chiffre donné précédemment du pourcentage des fièvres typhoïdes d'origine coquillagère dans cette ville ? Il est en de même à Toulon, où des parcs assez près des égouts voient flotter à leur surface « des matières fécales intactes » ; les analyses donnent là 1.000.0000 de colibacilles au litre !

Si les gens qui mangent les moules péchées dans ces lieux ne sont pas malades, c'est qu'ils ont acquis un état de prémunition, une vaccination par voie buccale qui leur donne, par des ingestions répétées, une forte immunité. Pourtant, la pollution est parfois si élevée qu'ils sont eux-mêmes atteints. On comprend aisément qu'un sujet étranger au pays, neuf, soit infailliblement contaminé. C'est pourquoi on a parlé de fièvre typhoïde « des jeunes mariés » en voyage de noce sur la Côte d'Azur, sur la Côte Méditerranéenne où ils séjournent : Sète, Marseille, Toulon.

Les parcs à moules du Saut-du-Marrot ne sont que trop célèbres, elles firent des victimes jusqu'à Paris. Dans ce lieu maudit : « au point de vue administratif, aucune concession n'y a jamais été accordée, aucune redevance n'a été perçue. Les mytiliculteurs s'installent à leur gré où bon leur semble, sans autorisation ni déclaration. On tolère parce que l'on a la perspective que cela finira bientôt ». De nombreuses réclamations se sont élevées, les enquêtes étaient faciles et concluantes ; l'Inspecteur général de l'Office des Pêches, le Docteur Lambert, donne un avertissement. Les propriétaires, pour la plupart ne sont pas même inscrits maritimes et mieux : ce sont surtout des Italiens. Plusieurs arrêtés ministériels dont un très récent, sont restés sans application, sans sanctions. La vente de ces beaux produits de la mer, sans contrôle possible et même prévu, continue.

A Sète, la situation est la même pour les moules pêchées dans le port ou ses abords immédiats.

Enfin, cette lamentable situation, dont nous sommes les auteurs et à la fois les premières victimes, est surtout localisée à la Méditerranée. Sur la côte de la Manche et de l'Océan, il n'est pas de gisements naturels, de parcs ou de bouchots, situés dans de telles conditions. Il y a seulement des régions dont la salubrité est douteuse. Il faut signaler l'épidémie du Havre en 1928 (Loir et Lega-

gneux) 56 cas et 21 décès provoqués par l'ingestion de moules crues, habitude fréquente dans la classe ouvrière ; mais l'enquête a révélé le nettoyage des moules incriminées dans l'eau du port. Il s'agit donc plutôt d'une souillure après la pêche.

Elevage des moules sur cordes (Toulon-la-Seyne)
(Cliché Lambert)

Il vaut mieux prévenir que guérir. C'est à la prophylaxie qu'il faut s'adresser chaque fois qu'on le peut.

La meilleure solution serait de pêcher des moules seulement dans les endroits où l'eau est saine. Pour cela il faut appliquer aux moules le décret du 31 juillet 1923 fait pour les huîtres, en le concevant un peu différemment.

1° Les moulières naturelles où les mytilicultures déclarées saines après enquête, seront placées sous la surveillance de l'Office scientifique des Pêches marines.

2° Les moulières naturelles ou les mytilicultures

déclarées suspectes ou contaminées seront *classées ensemble* et leurs produits pourront être vendus, mais après passage dans des établissements d'épuration par stabulation en milieu sain, appartenant à l'Etat ou au département. Ces établissements publics seront placés sous un contrôle spécial de l'Office des Pêches et surveillés par des agents dépendants du Ministre de l'Hygiène, indépendants du Ministère de la Marine marchande, dirigés par des spécialistes bactériologistes.

3° Toutes les expéditions provenant d'établissements sains ou des établissements d'épuration, porteraient la même étiquette dite de salubrité, surveillée, avec date d'expédition.

Telle est la conception que nous croyons seule vraiment efficace pour la prophylaxie au départ.

Mais, la prophylaxie ne doit pas s'arrêter là.

2° La contamination après la pêche est un point délicat du problème et il sera souvent un écueil à la prophylaxie. La manipulation des coquillages comprend la préparation à la vente, c'est-à-dire le lavage et la manipulation *a manu* qui consiste en transport, vente au détail, retrempage, dégustation.

La première manipulation : le lavage après la pêche, serait facile à réglementer ; les autres manipulations resteront toujours la source de contaminations la plus difficile à tarir.

Le décret du 31 juillet 1923 prévoit à ce sujet les deux articles suivants :

Article 17. — Sont interdites toutes manipulations susceptibles de rendre les huîtres insalubres, notamment :

1° L'arrosage ou le lavage des huîtres en vue du nettoyage des coquilles au moyen d'eau de mer impure, telle que l'eau des ports, ou d'eau douce non potable,

telle que l'eau des rivières, canaux, ruisseaux, dans lesquels se déversent les eaux résiduaires ou ménagères, ou d'eau potable additionnée de sel de cuisine impur, tel que le sel ayant servi au transport ou à la conservation des huîtres, poissons ou de toute autre denrée.

2° Le rafraîchissement ou la conservation des huîtres avec de la glace impropre à la consommation.

3° L'entreposage des huîtres dans des caisses, sacs ou paniers immergés le long des quais ou sur des emplacements sujets à souillures.

4° L'ouverture des huîtres au moyen d'outils ou d'appareils malpropres.

5° Le lavage des huîtres ouvertes.

6° La conservation dans une eau impure d'huîtres détachées de leurs coquilles.

En conséquence, doivent être saisies et détruites comme dangereuses pour la santé publique, les huîtres ayant subi l'une des manipulations susvisées.

Article 18. — L'entreposage des huîtres par immersion en vue d'en améliorer la présentation au consommateur, ou d'en parfaire éventuellement l'épuration, est interdit dans les établissements de vente en gros ou en détail, à moins d'une autorisation accordée par le Préfet ou le sous-Préfet après avis favorable du directeur du Bureau d'Hygiène ou à son défaut de l'Inspecteur général départemental d'hygiène.

Article 21. — (§ 2) Sont en outre applicables aux coquillages *autres que les huîtres* les dispositions des articles 15, 16 § 1, 17, 18 et 23 du présent traité.

Article 23. — Les contraventions du présent décret sont recherchées et constatées par les Officiers de police judiciaire, les *agents de service de l'inspection des Halles et marchés*, les agents des Douanes et des Octrois, les administrateurs de l'Inscription maritime et les préposés à l'Inscription maritime, les Syndics des gens de mer,

les Inspecteurs des Pêches maritimes, les Prud'hommes pêcheurs, les Gardes jurés, les Gardes maritimes, les Gendarmes maritimes, les Inspecteurs du Service de la répression des fraudes et les Agents agréés et commissionnés à la demande des Syndicats professionnels conformément à l'article 65 de la loi des Finances du 27 février 1912.

Les procès-verbaux dressés par ces fonctionnaires et agents, dans la limite de leurs pouvoirs respectifs sont transmis :

En ce qui concerne les contraventions relatives à la production, à l'Administration de l'Inscription maritime intéressée ; en ce qui a trait aux contraventions aux règles de transport, de vente et d'importation au Ministère public près le tribunal de simple police.

Les infractions au présent décret sont punies des peines de simple police, sans préjudice, le cas échéant, des peines plus graves prévues pour la loi en vigueur, et notamment par la législation sur la répression des fraudes auxquels cas il est procédé, conformément aux dispositions de ces lois et des règlements relatifs à leur application.

Un décret du 12 août 1934 habilite les agents de l'Office des Pêches, les Inspecteurs d'Hygiène et les Directeurs des bureaux d'Hygiène à l'application de l'article 23 du décret du 31 juillet 1923.

Le décret de 1923 présenterait déjà une garantie assez sérieuse. Mais, il est trop critiquable avec « l'esprit individualiste et frondeur » des Français comme l'écrit judicieusement le Docteur Belin.

L'article 17 interdit le nettoyage en lieu insalubre : les moules sont lavées après la pêche dans des endroits différents car les pêcheurs, pas plus que les mytiliculteurs n'ont de lieu, d'établissements, fixés pour le lavage avant l'expédition. Celui-ci lave dans le courseau où est amarré son bateau, celui-là dans le cours d'eau qui est près de son

habitation ; cet autre dans le port où l'eau est courante, près du quai d'expédition où ses mannequins seront emportés par le camion ou le train. Comment savoir le fautif qui une fois lave là, l'autre fois là-bas ? Première lacune. Donc, prévoir un endroit où tous les pêcheurs et mytiliculteurs des ports de pêche ou de la région devront nettoyer les moules, et cela obligatoirement avant l'expédition. Cet endroit choisi par une Commission sanitaire serait facilement surveillé par les agents chargés du contrôle.

Le § 2 est applicable sans difficulté. On n'utilise que de la glace provenant d'établissements spéciaux et on n'utilise la glace que pour les très longues expéditions, le meilleur moyen de conservation étant le tassement.

Le § 3 concernant l'entreposage n'a jamais été observé et jamais il n'y a eu d'avertissements, à plus forte raison de contraventions.

Nous avions projeté de rechercher ces contaminations ou souillures possibles par des analyses bactériologiques. Notre méthode était la suivante : analyser des lots de moules prélevés à l'arrivée de la pêche dans un port mytilicole des environs de La Rochelle, et analyser des lots de moules provenant de ces mêmes pêches à leur arrivée à Toulouse. Des analyses faites à La Rochelle et à Toulouse dans le but de rechercher la composition en *Bactérium coli* et en liquéfiants, avec des méthodes de dosages identiques auraient permis des comparaisons sur de nombreuses expériences. Ainsi, on aurait pu se rendre compte s'il y avait augmentation de *Bactérium coli* et souillures pendant le transport, et cela avec les différentes températures saisonnières.

Des circonstances ne nous ont pas permis de mettre à exécution ce projet ; les seules analyses faites donnèrent des résultats contradictoires ne permettant pas la comparaison des analyses du départ et de l'arrivée.

Il aurait fallu de très nombreuses expériences. Qu'il nous soit permis de rendre hommage ici à l'Office scientifique des Pêches maritimes qui mit ses laboratoires de La Rochelle à notre disposition et à l'obligeance de son Inspecteur régional, M. Dupain, qui sut nous guider dan les analyses.

Carrieu et Mlle Rambault, en 1934, ont constaté que « le nombre des germes banaux et des liquéfiants, augmente dans d'importantes proportions lorsque les mollusques sont conservés 48 heures hors de l'eau ; mais, dans une pièce fraîche, les *coli* paraissent au contraire dans ces conditions ne pas se multiplier et l'on voit même parfois leur nombre diminuer. Nous ne pouvons, pour l'instant, donner l'explication de ce phénomène que nous nous proposons d'étudier ... ».

Nos résultats concordent avec ceux de Carrieu et de Mlle Rambault ; le nombre de *coli* pourrait diminuer entre l'analyse du départ et celle à l'arrivée.

Pourtant, dans certaines circonstances, il peut y avoir souillures : paniers posés sur les quais au moment des pluies dont l'eau de ruissellement balaie la surface du sol et imbibe le fond des paniers ; dans les wagons où, souvent, les paniers de coquillages sont entassés les uns sur les autres et entremêlés à des paniers de marées. Enfin, parfois, les expéditions se font dans des wagons non aménagés pour la conservation par le froid.

En résumé, tant que le panier n'est pas déballé et se trouve placé dans un endroit sec et frais, les moules ne se souillent pas.

C'est une organisation à créer et la surveillance de l'exécution serait facile.

Quant à l'immersion des paniers de moules, il est nécessaire de l'interdire et d'être très sévère pour les contraventions à ce paragraphe de l'article 17.

Les moules, après un long voyage, ont souffert et

l'immersion leur redonne l'aspect de fraîcheur que recherche le consommateur ; de même, les coquillages invendus qui, pendant la journée, ont été exposés aux poussières des rues, aux diverses manipulations pour la vente ou l'achat, devant être représentés le lendemain aux clients, sont rafraîchis ! Comment les rafraîchir ? Dans l'eau de la rivière toute proche, dans le ruisseau qui passe près de la boutique, par un seau d'eau que l'on va chercher au plus près, par une couverture humide, un sac mouillé dans le caniveau, ou encore par divers autres moyens, tous en contradiction aussi absolue avec les règles élémentaires de l'hygiène. Le geste est inconscient, mais le résultat est trop souvent meurtrier pour ne pas le prévenir et l'interdire avec sévérité. Tous les auteurs qui ont étudié les causes d'épidémie de fièvre typhoïde et la salubrité des coquillages se sont élevés contre ces procédés qu'il faut éviter à tout prix.

Le législateur qui défend, n'a prévu aucun moyen efficace pour détruire ces coutumes.

Il faudrait, dans les villes de quelque importance, un entrepôt frigorifique où les marchands de gros ou de détail déposeraient les invendus le temps nécessaire. On rechercherait la température optima pour la meilleure conservation.

La conservation par le froid se vulgarisant, les marchands en gros possèdent chez eux, des frigorifiques ; y déposent-ils leurs coquillages ?

Ceci éviterait le mouillage ou l'immersion par n'importe qui, dans n'importe quelle eau.

Avec un léger effort, on doit en arriver là. Les §§ 4, 5 et 6 de l'article 17, ne sont pas dans la coutume pour la présentation des moules.

L'inspection des moules pêchées saines et manipulées avec soins ne devient plus qu'une formalité facile : contrôle de l'étiquette de salubrité datée au départ,

prise d'échantillons chez les commerçants de temps à autre, analyses pour rechercher s'il y a eu souillure.

Si les résultats sont positifs une enquête permet de déterminer la cause de pollution ; s'il y a délit aux règlements : application de l'article 25 ; s'il y a récidive : retrait de la vente des coquillages en interdisant aux producteurs la livraison.

Il n'y a pas de demi-mesure quand il s'agit d'hygiène et de santé publique.

Pourtant, il manquerait quelque chose pour éviter toutes les tentatives de fraude à la loi :

Ou il faut que toutes les communes de France aient leur inspection des marchés et de tous les produits alimentaires d'origine animale (et nombreux sont encore les cantons et les grands marchés où cette inspection n'est pas prévue régulièrement) ; ou il faut instruire tous les Français, consommateurs, de l'exitence du contrôle et de la possibilité de juger ce contrôle par la présence obligatoire de l'étiquette de salubrité datée. Depuis que cette étiquette est légalement obligatoire (1923) pour les huîtres, interrogez autour de vous, ménagères, maîtresses de maisons, qui font leur marché, comment elles procèdent à leurs achats d'huîtres. Nul n'est censé ignorer la loi, mais ce décret est parfaitement ignoré et cela rend la fraude facile. Nous avons eu nous-mêmes l'occasion de vérifier des étiquettes. Quelle ne fut pas notre surprise de constater sur un panier d'huîtres portugaises une étiquette de salubrité ... datée du 17 août alors que nous étions à la fin du mois de septembre ! Le marchand inconscient ne put nous donner l'explication valable. Dans quelles eaux avaient vécu ces huîtres depuis leur départ du parc et la livraison de l'étiquette ? ... Quelles manipulations n'avaient-elles pas subies pour arriver à la vente ?

Notre éminent confrère, le Docteur Bélin, demande que

soit interdite la vente sur les trottoirs, devant les portes ou devant les fenêtres des détaillants, comme cela se fait en Amérique ;

Que tout panier ne portant pas la date de salubrité soit saisi systématiquement comme les viandes de boucherie ne portant pas l'estampille du service sanitaire ;

Que toutes les étiquettes de salubrité soient accompagnées de l'étiquette de production ;

Exiger de la part du corps médical la déclaration des dothienenteries qui pourraient sévir chez les pêcheurs, les mytiliculteurs, les agents de transport de marée, les mareyeurs et les détaillants.

La médecine, à part les commémoratifs, se basera pour établir le diagnostic de fièvre typhoïde due aux coquillages sur ces trois contatations :

les premières manifestations apparaissent très rapidement ;

les débuts de la maladie font penser à une évolution bénigne ;

l'extrême gravité que prend la maladie par la suite.

Si, dans les chiffres précédemment donnés sur les pourcentages des cas de fièvre typhoïde, imputables aux coquillages, les huîtres n'ont qu'une faible part, d'autant plus faible que leur consommation est très grande, cela se doit au décret du 31 juillet 1923 et à l'Office scientifique des Pêches qui fut le seul service organisé pour l'application de ce décret. Si les huîtres figurent encore à la statistique, ce n'est pas à ce service qu'il faut s'en prendre, mais au décret lui-même.

Ne faire le contrôle que d'une seule espèce de mollusque est une complication et non une simplification. Quant au contrôle à la vente, il devient pratiquement impossible. Que dirait-on du vétérinaire sanitaire allant

à l'abattoir pour ne visiter que les moutons parce que la loi n'a prévu que l'inspection des moutons ?

C'est un peu cela que le décret embryonnaire de 1923. Ce décret intéresse deux Ministères, celui de l'Hygiène et celui de la Marine marchande.

Quant à l'Office Scientifique et technique des Pêches maritimes, il est né par le contrôle sanitaire ostréicole, en 1913, d'une association privée d'ostréiculteurs et de marchands d'huîtres parisiens. Son but était de délivrer des certificats de contrôle. Le contrôle devint officiel en 1918, date à partir de laquelle le Directeur de l'Office scientifique des Pêches visa le certificat de contrôle.

Le contrôle fut rendu obligatoire en 1923. «En 1927, l'Office scientifique des Pêches centralise le personnel, et les laboratoires des trois associations de contrôle », le service fonctionne actuellement sous la haute autorité du Directeur de l'Office des Pêches, M. Le Danois, docteur ès-Sciences, et sous la direction de l'Inspecteur général du Contrôle sanitaire, M. Lambert, docteur en Pharmacie. Le contrôle qui n'est qu'ostréicole est divisé sur les côtes de France en huit régions. Dans chaque région, est un inspecteur régional soit huit inspecteurs pour toutes les régions de France, chiffre ridicule quand il s'agit de classer, surveiller 25.000 parcs à huîtres. Il était à se demander si la surveillance de la mytiliculture devenait légale, si le personnel de l'Office des Pêches resterait le même quantitativement (en prévision de cette surveillance supplémentaire, il a été proposé le chiffre de 33 agents nouveaux).

Parmi les Inspecteurs régionaux actuels, nous relevons trois pharmaciens, deux médecins, trois ingénieurs chimistes.

Précédemment, deux vétérinaires furent inspecteurs régionaux.

Nous allons étudier le rôle de l'O.S.T.P.M. pour le contrôle de salubrité des huîtres et voir que son rôle ne changerait pas, s'il s'agissait de contrôler la salubrité des moules et des autres coquillages.

Il a fallu classer les établissements en salubres, suspects et insalubres. Pour les concessions nouvelles (applicable aux moules : décret du 31 juillet 1923), elles sont examinées au point de vue salubrité par l'Inspecteur départemental de l'Hygiène (ou son délégué) et par l'Inspecteur régional du contrôle sanitaire (O.S.T.P.M.), en dernier ressort par l'Inspecteur général de l'O.S.T.P.M.

La demande de concession, nous l'avons vu, s'accompagne d'un relevé topographique du lieu, c'est un point très important.

Il faut étudier si le lieu choisi est soumis à des causes d'insalubrité : présence d'égout dans les environs, de ruisseau reconnu insalubre, d'arrivée d'eau de ruissellement ; la direction des courants dominants, des vents dominants ; la hauteur de la concession par rapport au niveau moyen de la mer, etc. Il faut, par la suite, surveiller si ce lieu reste topographiquement dans de bonnes conditions.

Cette inspection raisonnée des lieux en interprétant logiquement tous les détails du terrain, est l'action la plus précieuse parce que la plus efficace. Après cet examen, on fait des analyses bactériologiques de l'eau, avec analyses chimiques pour confirmer. Ces analyses sont reprises tous les mois comme nous allons le voir, pour donner des indices de souillures possibles.

Seuls, les établissements reconnus salubres ont licence de vendre pour la consommation. Cette reconnaissance de salubrité comporte l'inscription sur la liste spéciale tenue à jour par le Service du casier sanitaire de Paris (Ministère de la Marine marchande) et la délivrance d'un certificat de salubrité sur le vue duquel les ayants droits

peuvent se faire délivrer les duplicata ou les étiquettes sanitaires devant être obligatoirement joints à tous les colis d'huîtres expédiés.

A l'O.S.T.P.M., chaque établissement possède son dossier avec son relevé topographique complet et à jour, plan, etc., le résultat des diverses analyses des eaux prélevées, le numéro du certificat de salubrité.

Pour les expéditions d'huîtres, il existe deux sortes d'étiquettes : une à bande bleue pour les établissements d'expédition où les huîtres sont spécialement préparées, une à bande rouge pour les parcs d'élevage. Ces étiquettes portent le numéro sanitaire de l'établissement. Pour les moules, ces deux couleurs serviraient à désigner, l'une les expéditions des parcs ou des bouchots et l'autre les expéditions des dépôts (établissements de stabulation proposés).

Le certificat de salubrité n'est accordé qu'à titre précaire ; il est retiré lorsque les conditions de salubrité cessent, pour une cause quelconque, d'être satisfaisantes, et on ne le restitue que lorsque les risques de pollution révélés ont disparu ou si l'établissement en a été mis à l'abri. L'O.S.T.P.M., propose une autre étiquette pour les gisements naturels.

Chaque établissement est visité au moins une fois par mois. Des prélèvements d'eau y sont faits, de même, on prélève des échantillons de mollusques. Ces prélèvements d'eau et de mollusques sont examinés au point de vue bactériologique et chimique.

L'eau est puisée là, où elle est le plus susceptible d'être souillée, à 10 cm. de la surface (maximum de souillures), à des moments différents des marées ; on note la direction des courants, des vents, la température, la hauteur de la marée et l'état de la mer.

On recherche le *Bacterium coli*. Gustave Hinard donne la signification du *Bacterium coli* en ces phrases :

« Le *Bacterium coli* non pathogène, sauf exceptionnellement, et d'ailleurs présent, à plus ou moins forte dose, dans toutes les eaux superficielles, ne doit être considéré en soi que comme un indice de pollution. Il indique la possibilité d'une contamination d'origine fécale et plus spécialement, s'il existe à un taux élevé, la présence possible de bactéries pathogènes du groupe des bacilles typhiques et des paratyphiques. Excellent indice par conséquent, surtout grâce à la facilité de la recherche et de la numération du *Bacterium coli*, mais qui n'a de valeur réelle que si l'on est en mesure de l'interpréter ».

On peut trouver du *Bacterium coli* dans le mollusque, alors que l'on ne le trouve pas dans l'eau où le mollusque vit, ou inversement, si la souillure des mollusques est très récente. Il faut donc compléter l'analyse de l'eau pure par l'analyse des mollusques.

Si la recherche du *Bacterium coli* est précieuse, comme l'assure G. Hinard scientifiquement, pratiquement, c'est l'examen topographique des lieux qui apporte la plus grande assurance.

D'ailleurs, on n'est pas d'accord sur le taux de *Bacterium coli* à tolérer dans une eau pour la considérer potable.

« En Hollande, on a admis une sorte de constance de pollution qui correspond au régime ordinaire des eaux. En Angleterre, on arrête une limite conventionnelle pour les huîtres mises en vente sur le marché de Londres (Lambert). En Hollande, on admet plus de 1.000 *Bacterium coli* par litre, jusqu'à 10.000 dans l'Escaut. En Angleterre (Fishmonger's Company) le standard est de 200 *Bacterium coli* par huître. On examine 10 huîtres par lot et on donne avec le résultat un coefficient de pureté coté sur 100 où chaque huître vaut 10.

Un lot de 60 à 100 % de pureté est admis à la vente.

De 40 à 50 % il y a suspicion et l'analyse est refaite sur de nouvelles huîtres.

De 0 à 30 %, le lot est condamné ; il peut être retourné à l'expéditeur.

En France, il n'y a pas de standard arrêté. Voici d'ailleurs la méthode adoptée par l'O.S.T.P.M. pour ses recherches du *Bacterium coli* (procédé de Vincent).

1° *Pour l'analyse bactériologique des molusques* :

On prépare un bouillon peptoné phéniqué :

NaCl	20 grammes
Peptone	60 —
Eau distillée	1.000 cc.

On stérilise pendant 1/4 d'heure et alcalinise légèrement à la lessive de soude.

Après refroidissement et filtrage, on ajoute 48 cc. de solution d'acide phénique à 5 % (cinq pour cent).

Dans chaque tube à essai est versé un échantillon d'eau à analyser. Cette eau est l'eau intervalvaire où on a au préalable lacéré le mollusque (si l'eau intervalvaire est en trop faible quantité on lave le mollusque lacéré avec un peu d'eau salée stérile). On verse dans le tube à essai du bouillon phéniqué à quantité égale. L'acide phénique a pour but d'éliminer autant que possible la culture des divers autres microbes.

Dans chaque tube, on place une fiche de renseignements sur l'eau qu'il contient. Les tubes ainsi ensemencés sont placés à l'étuve à 40°-42° pendant 48 heures.

Dès la vingtième heure, quand le *Bacterium coli* pousse, il y a trouble.

On prépare le bouillon peptoné phéniqué dédoublé pour le repiquage. On ajoute pour cela une quantité égale d'eau distillée.

On le répartit en tubes, 10 cc. dans chaque, et on stérilise 20 minutes à 120°.

Les tubes ensemencés, à leur sortie de l'étuve où ils

sont restés 48 heures, sont repiqués : 1 cc. pour 10 cc. environ de bouillon peptoné phéniqué dédoublé stérile.

Le repiquage est placé 48 heures à l'étuve à 42°. A la sortie de l'étuve, on peut déjà, classer par l'odorat, les tubes à bactéries putrides (positifs).

On fait alors la réaction de l'indol.

Le réactif est :

Acide chlorhydrique pur : 80 cc.
Solution de nitrate de soude à 2 grammes pour 1.000, 20 cc.

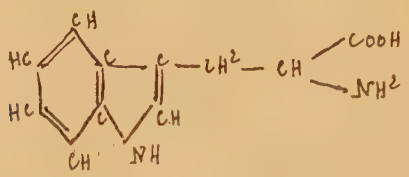
On verse dans chaque tube VI gouttes de réactif, on attend 5 à 10 minutes. En cas de coloration plus ou moins intense, on ajoute à nouveau VI gouttes de réactif.

On a alors établi un système empirique pour classer quantitativement.

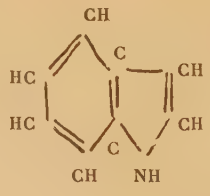
Une coloration :

Rose très pâle est exprimée par : contamination très faible.
Rose est exprimé par : contamination faible.
Bordeaux dépouillé est exprimé par : contamination moyenne.
Bordeaux foncé est exprimé par : contamination forte.

Le typtophane.



du bouillon est décomposé par le *Bacterium coli* pour donner de l'indol, que l'on met en évidence par le ni-



trite de soude. On peut encore le mettre en évidence par le scatol (réaction d'Erlich) qui donne une coloration bleue ou le paradyméthyle-amino-benzaldhyde.

Il faut opérer avec deux tubes témoins, l'un négatif avec bouillon sans culture, l'autre positif ensemencé avec une culture sélectionnée de *Bacterium coli*.

Dans la recherche de l'indol, il y a un point très important : la solution de nitrite de soude doit être très fraîche et le nitrite de soude doit être de fabrication récente et non transformé en nitrate. Comme les cristaux sont déliquescents à l'air, le nitrite est de conservation difficile.

Une solution de nitrite de soude non à point est un échec pour la réaction de l'indol.

L'appréciation des couleurs n'est pas la même pour tous les individus, aussi, il serait utile dans les laboratoires de comparer avec des couleurs fixées, standards.

Si l'on veut comparer plusieurs expériences, il faut préparer les bouillons avec une même peptone (même marque) si l'on veut arriver à des résultats précis. Une peptone unique est fournie aux laboratoires de l'O.S.T. P.M.

Des expériences faites sous la direction de notre Professeur de Pathologie des maladies contagieuses, le Docteur A. Daille, ont été entravées par ces dernières considérations.

Ayant fait dans une expérience des repiquages doubles, nous avons employé sur la deuxième série la recherche de l'indol par la réaction de Salkowski.

Aux 11 cc. de culture, on ajoute ajoute 1 cc. d'une solution de nitrite de soude à 2 dcgr. par litre d'eau distillée. Dans chaque tube, on fait ensuite tomber goutte à goutte et lentement de l'acide sulfurique concentré. Il y a apparition de rouge comme précédemment en présence de l'indol.

2° *Pour les analyses bactériologiques des eaux, voici les méthodes employées par l'O.S.T.P.M.*

a. Eau des dégorgeoirs, réservoirs, réserves d'eau. — Mesurer exactement 10 cc. de l'eau à analyser et la mettre dans un ballon contenant 10 cc. de bouillon peptoné phéniqué.

Répartir en 4 tubes stérilisés de 5 cc. chacun.

Mettre 48 heures à l'étuve à 40°-42° et faire les réactions.

On compte 100 *Bacterium coli* par tube positif.

b. *Eau des chenaux, estuaires, ruisseaux.* — Mesurer 10 cc. exactement de l'eau à analyse et la mettre dans un ballon contenant :

Bouillon phéniqué ..... 50 cc.
Eau salée à 3 % stérilisée .... 40 cc.

Répartir en 10 tubes de 10 cc. chacun.

Les résultats sont exprimés par 100 *Bacterium coli* pour chaque tube positif.

c. *Eau des puits ou des établissements.* — Mesurer exactement 50 cc. de l'eau à analyser, la mettre dans un ballon contenant 50 cc. de bouillon peptoné phéniqué.

Répartir en 10 tubes de 10 cc. chacun.

Les résultats sont exprimés par 20 *Bacterium coli* pour chaque tube positif.

Parmi les très nombreuses méthodes pratiquées pour la recherche du *Bacterium coli*, dans les eaux, c'est la réactive de l'indol et sa mise en évidence par le nitrite de soude qui est à la fois la méthode la plus rapide et la plus pratique. Toutes les méthodes pour la recherche du *Bacterium coli* sont critiquables ; tel est l'avis de la plupart des bactériologistes. Le colibacille lui-même peut perdre la propriété de donner la réaction de l'indol (J. Courmont et Panisset). Pourtant, quand on recherche le *Bacterium coli* dans une eau souillée, telle l'eau d'une rivière où se déversent des égouts, la réaction

positive est constante. La méthode standardisée dans les laboratoires de l'Office scientifique des Pêches maritimes donne d'assez bonnes indications, car il ne faut pas perdre de vue que les résultats ne sont interprétés que comme des indices de souillure. L'O.S.T.P.M. tient compte avant tout de la topographie raisonnée des lieux.

Quand l'analyse chimio-bactériologique est positive, on enquête sur les lieux de suite pour rechercher la cause de pollution.

Parallèlement à l'analyse mensuelle de l'eau on analyse des prélèvements de mollusques. L'O.S.P.T.M. fait pour l'instant ces analyses officielles sur les huîtres, en employant la même méthode.

On cherche le dosage sur chaque unité. La technique du contrôle bactériologique fut soumise au Conseil international pour l'exploration de la mer (1931). A la suite d'une conférence qui eut lieu à Middelburg en Hollande, en 1932, des conventions internationales furent proposées. Mais rien ne fut arrêté, ni le taux de pollution, ni la méthode de dosage. Parmi les méthodes proposées en voici une qui « ne montra pas plus d'avantages sérieux ».

1° Chaque échantillon comprend 10 unités (huîtres ou moules) que l'on examine séparément.

2° Les échantillons sont, au prélèvement, mis en boîte stérile. Au laboratoire, les coquilles sont brossées dans l'eau, rincées à l'eau stérile, elles sont enduites d'une mince couche de collodion (Dodgson).

3° Chaque moule est ouverte avec un couteau stérile.

4° L'eau intervalvaire n'est pas examinée. Elle est considérée comme un simple échantillon de l'eau dans laquelle la moule fut prélevée.

5° Le corps de chaque moule, mis dans un récipient gradué, stérile, est haché avec des ciseaux. On ajoute de l'eau stérile, salée à 20 %, pour obtenir un volume de

25 cc. On agite. Ce mélange est considéré comme représentant une moule et son eau intervalvaire au volume standard de 25 cc.

6° Des quantités déterminées de ce mélange sont ensemencées sur un milieu choisi, et cultivées à l'étuve.

7° On fait la numération que l'on rapporte à une moule.

Cette méthode aurait pu avoir l'avantage d'être « internationale ».

Voici le caractère du *Bacterium coli* typique.

Caractères fixes	Gram négatif, Fermentation du lactose avec production de gaz, Fermentation du glucose avec production de gaz.
Caractères facultatifs	Production d'indol, Réaction au rouge de méthyle positive.

Le Docteur Teissonnière conclut : « La diversité des résultats semble d'ailleurs devoir dépendre beaucoup plus du mode d'ensemencement que de la sélectivité des milieux de culture employés ».

La méthode française veut l'ensemencement individuel total.

Nous n'insisterons pas sur les recherches du *Bacterium coli* pour savoir si un milieu est salubre ; ce ne sont que des indices.

En résumé, l'O.S.T.P.M. a mis à l'épreuve depuis 1923 et a obtenu pleinement satisfaction des méthodes suivantes :

1° examen topographique du lieu, point capital ;

2° examen chimique et microbiologique du milieu et des échantillons de mollusques : système de confirmation de la salubrité et analyses mensuelles fournissant un indice précieux de la pollution accidentelle toujours possible.

CONCLUSIONS

Nous ne saurions trop rendre hommage à l'O.S.T.P.M., à ses inspecteurs régionaux dévoués et consciencieux dont le labeur est trop ignoré et trop souvent mésestimé.

Quand l'inspection de tous les mollusques sera devenue légale, il faudra mieux protéger cet organisme défenseur de l'hygiène et augmenter considérablement ses agents et leurs pouvoirs.

Que deviendra le rôle du vétérinaire ? Il a des pouvoirs dont il doit user : inspecteur des denrées alimentaires d'origine animale, il doit inspecter tous les mollusques comme les poissons et la viande. Mais avec les étiquettes de salubrité qui devront être rendues obligatoires pour tous les coquillages, sa tâche se trouvera considérablement facilitée. Nous avons vu pour l'instant combien son rôle très délicat était inexistant. De plus, il faut exiger dans toutes les communes l'inspection de tous les marchés.

Le vétérinaire, depuis longtemps, demande une loi réglementant les ventes des mollusques salubres.

Delobel en 1899, écrivait dans *Le Progrès vétérinaire* : « Pour la vente dans les campagnes, il faudrait exiger des revendeurs un bulletin d'inspection sanitaire délivré dans les lieux d'arrivage ou dans les centres d'approvisionnement où se fournissent les marchands de poissons ». Deprez, médecin vétérinaire à Anvers, publie un article dans l'*Echo vétérinaire de Belgique* repris dans la *Revue pratique des abattoirs*, journal français, en 1913.

Il réclame :

1° l'inspection sanitaire des mollusques aux bureaux frontières,

2° la visite de tous les marchés,

3° la visite chez les débitants : « elle s'impose ».

Pommier, vétérinaire inspecteur des abattoirs modernes de Lyon, dans son ouvrage *L'abattoir moderne de Lyon* professe un arrêté municipal type, relatif aux dangers des coquillages malsains. Cet arrêté est assez semblable à celui existant sur les huîtres, mais avec plus de détails et de précisions.

Bélin, docteur vétérinaire dans un livre récent *Coquillages et fièvres typhoïdes* fait en conclusion « une étude des mesures qui pourraient convenir pour sauvegarder la santé publique ».

Notre éminent confrère envisage ce que pourraient être :

1° La direction du service de contrôle : une direction unique, le Ministère de l'Hygiène.

Personnellement, nous croyons que si le Ministère de l'Hygiène possédait la direction du Service de contrôle, cela augmenterait le danger qu'il est déjà pénible de constater : le cotoyage de la politique et de la santé publique. Il faudrait une direction absolument indépendante autant des politiciens que des cultivateurs « des fruits de la mer ».

2° Le Service de contrôle : l'O.S.T.P.M., homogène, autonome, à moyens d'actions très amplifiés. Il devrait comprendre « des médecins, des vétérinaires, des chimistes et des bactériologistes, des assistants et des préposés ». Personnellement, nous ajoutons « des pharmaciens » qui sont parfaitement qualifiés pour les analyses chimiques, les analyses d'eau.

3° Les établissement suspects et insalubres : les classer ensemble insalubres. Certains seraient à supprimer catégoriquement, d'autres pourraient être améliorés.

4° L'hygiène des lieux de production : mise en demeure de l'Etat, faite aux communes, pour la suppression des sources de pollution par les égouts, etc. Mise en demeure des particuliers de créer l'hygiène là où elle n'est pas (W.C. avec fosses étanches, etc., l'exiger dans les établissements de pêches).

5° La vente chez le détaillant : surveillance de la vente et de l'installation. Etiquette de salubrité exigée. Prise d'échantillons.

6° Les enquêtes après maladie, exiger les déclarations des cas de fièvre typhoïde, comme le veut la loi.

7° Sanctions : les appliquer en harmonie avec la gravité des délits. Aucune protestation politique quand il s'agit de la santé publique.

Pour l'instant, la salubrité des moules n'est soumise qu'au décret du 31 juillet 1923, trop illusoire. Les vétérinaires ne manqueraient pas de se soumettre à des règlements plus sévères pour l'inspection, si une loi le leur demandait. Agents de l'Hygiène publique, ils réclament une loi sanitaire applicable à tous les mollusques.

Prélever des échantillons, méthode parfaite mais qui sera pour lui sans intérêt pratique : pour faire les recherches du *Bacterium coli*, il faut un laboratoire bactériologique ; le résultat des analyses demande au moins quatre jours : les mollusques chez le détaillant ne peuvent pas attendre ces quatre jours sans souffrir ou mourir. Les dangers sont alors décuplés, ou bien le commerçant « fait boire » les mollusques, méthode délicate et très dangereuse.

Donc une seule chose pratique chez le détaillant : l'étiquette de salubrité datée. Ceci n'empêche pas la prise d'échantillons qui seraient envoyés dans des laboratoires spécialisés, afin d'éviter des fraudes de falsification d'étiquette. Toute infraction serait punie d'après les sanctions prévues par la loi du 1er août 1905.

Que pense le mytiliculteur boucholeur du contrôle sanitaire ?

Tous les mytiliculteurs ne veulent pas la réglementation de l'Inspection de leurs produits. Pour les « charognards », cela se comprend aisément ; mais il n'y a pas que ceux là. Des boucholeurs ayant des moules saines dans des bouchots au milieu sain, ne sont pas partisans du certificat de salubrité (Syndicat de Charron). « Ils estiment que ce certificat ne donnera aucune garantie supplémentaire aux consommateurs, que ce certificat couvrira de nombreux cas de fraude et qu'il ne profitera qu'aux gros intermédiaires ».

Ces boucholeurs ne veulent pas comprendre. Ce qu'ils comprennent, c'est qu'ils se verraient obligés de payer l'étiquette de salubrité eux-mêmes par un droit comme cela se fait actuellement pour les huîtres. Mais le consommateur payerait bien ce droit, s'il était assuré de la qualité de l'achat !

Quand on imposa à tous les ostréiculteurs le décret du 31 juillet 1923, beaucoup n'en étaient pas partisans. Maintenant, les ostréiculteurs, qui sont mieux groupés et mieux documentés, sont tous partisans du certificat de salubrité.

Que pense le mareyeur ?

Il voudrait avoir des produits à la fois bon marché et présentant une grande sécurité. Dans les villes éloignées de la mer, pour le mareyeur, une chose prime : la rapidité des transports. Avec la rapidité des transports, dans des conditions de température et d'emballage parfaits, c'est déjà une partie de la sécurité assurée. Rien n'est à négliger quand on n'en a pas beaucoup.

Que pense le consommateur ?

Il ignore tout. Nous avons dit comment le public ignorait un décret voté depuis 12 ans. L'étiquette de salubrité ? ... On ne sait pas. Il serait bon d'instruire ce

public ignorant par des conférences, par des causeries aux enfants dans les écoles.

N'éviterait-on pas ainsi un peu les fraudes qui pourraient se produire malgré la surveillance de l'Inspection sanitaire ?

Notre conclusion sera une citation de G. Hinard, commentant le service de contrôle modèle des Hollandais : « un contrôle, si sévère soit-il, n'empêchera jamais qu'aucune fuite ne se produise et que nul coquillage impur ne réussisse à traverser ce réseau si serré.

Le certificat de contrôle est destiné à faire connaître aux acheteurs, non pas que chaque coquillage pris individuellement est pur (ce qu'aucun procédé ne permettrait de vérifier), mais que toutes les précautions sont prises pour éviter que les coquillages ne soient contaminés par l'apport de germes dangereux ».

Vu : le Professeur de l'Ecole Vétérinaire, rapporteur,
MARTIN.

Vu : le Directeur de l'Ecole Vétérinaire,
J. CUILLÉ.

Vu : le Président de la thèse,
MARTIN-SANS.

Vu : le Doyen,
E. BARDIER.

Vu et permis d'imprimer :
Toulouse, le 31 janvier 1936.
Le Recteur, Président du Conseil de l'Université :
J. GHEUSI.

BIBLIOGRAPHIE

BACHRACH (M^lle). — Voir RICHET.

BALLEREAU. — Voir BAUDRY.

BARBIER (A.). — *Valeur nutritive des poissons, des crustacés et mollusques*, p. 109.

BARDET. — « De l'intoxication par les coquillages », *Abeille médicale*, 12-10-1893.

BAUDRY (Abbé) et BALLEREAU. — *Puits funéraires*, 1873.

BELIN (D^r Vétérinaire). — *Coquillages et fièvres typhoïde*, 1935.

BELLOC (G.), FABRE (R.), SIMONNET (H.). — « Contribution à l'étude de l'activité biologique des stérols. Etude des stérols du plancton », *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, t. 191, 1930, p. 160.

BERNER. — « Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille », *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, t. XXIV, Mémoire I.

BÉZIAN (D^r). — « Notions actuelles sur la salubrité des huîtres », *Le concours médical*, 30-7-33.

BINET (L.). — « L'Institut maritime de biologie de Tamaris-sur-Mer », *Presse Médicale*, 7-1-1928.

— « Les laboratoires de Biologie maritime. Les stations de Roscoff et Concarneau », *Presse Médicale*, 2-5-1929.

— « Biologie marine et médecine », *Biologie médicale*, oct. 1933.

BLUTEAU (R.). — Voir LAMBERT.

BODIN (E.) et CHEVREL. — « Sur la purification bactériologique des huîtres en eau de mer filtrée », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 27-1-1913.

BODIN. — *Revue d'hygiène et de police saintaire*, 1911, p. 473.

BOINET (Ed.). — « Deux cas mortels d'intoxication par les moules », *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1911, t. I.

— « Intoxication par les moules », *Comptes rendus hebdomadaires des Sciences et Mémoires de la Société de Biologie*, 1911, t. I.

Boinet et Olivier. — « Accidents provoqués par les coquillages marins », *Rapport du Congrès d'hygiène sociale à Marseille*, oct. 1910.

Boinet et Teissonnière. — « Fièvre typhoïde et coquillages », *Revue des travaux de l'Office Scientifique des Pêches Marines*, t. II, fascicule II.

— « Fièvre typhoïde et coquillages », *Revue d'Hygiène et de Médecine préventive*, 1929.

Bouchardat. — « Notes sur l'empoisonnement par les moules », *Annales d'Hygiène publique*, 1837, t. XVII.

Briau. — *Revue d'hygiène et de Police Sanitaire*, 1912, p. 1435.

Brissou (Dr). — *Recherches sur l'état de contamination des huîtres livrées à la consommation bordelaise*, thèse doctorat, Bordeaux, 1933.

Brouardel et Renard. — « Les procédés habituels de préparation culinaire des moules sont-ils efficaces pour la destruction du bacille typhique », *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 16-1-1934.

Caillaud (R.). — « La pisciculture en Vendée. Pisciculture marine », *Annuaire départemental de la Société d'émulation de la Vendée*, 1859, p. 182.

Canivet. — Voir Guévin.

Cantacuzène. — « Le problème de l'immunité chez les invertébrés », *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1923, p. 48.

Cardot (H.). — Voir Richet.

Carrieu et Pappas. — « Coquillages et fièvre typhoïde », *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, t. LIV, 1932.

Carrieu et Rambault. — « Etude bactériologique de l'eau des coquillages, *Montpellier Médical*, 15-2-1934.

Cazeneuve et Defraissine. — Voir Defraissine.

Chaine (J.). — *Manuel pratique de dissection de zoologie*, 1924, p. 131 à 141.

Crump. — *Dublin journal of medical Science*, oct. 1872.

Dautzenberg (Ph.). — *Atlas de poche des coquillages de France*.

Deboutville. — Voir Delamarre.

Dechambre. — *Dictionnaire encyclopédique des Sciences Médicales*, 1876.

Defraissine et Cazeneuve. — « Sur la présence dans la moule d'un vibrion paracholérique », *Comptes rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie*, 20-7-1912, p. 180.

Delamarre et Deboutville. — « De la mytiliculture », *Mémoires présentés au Congrès des Pêches de Dieppe*, 1898.

DELIDON. — « Les moules du Havre de la Gachère », *Annuaires de la Société d'Emulation de la Vendée*, 1859, p. 192.
— « Les moulières de la Vie », *Annuaires de la Société d'Emulation de la Vendée*, 1872, p. 148 et 1875, p. 165.

DELOBEL. — « Empoisonnements alimentaires par les aliments empruntés au milieu aquatique », *Le Progrès Vétérinaire*, 1899, t. II, p. 561.

DEL VECCHIO (G.). — « Le rôle des mollusques comestibles et l'endémicité typhique à Bari », « Les infections transmises par les mollusques comestibles », *Cahier de Médecine Vétérinaire*, mai 1935, p. 132.

DEPREZ. — « Rapport sur l'inspection des poissons, mollusques et crustacés », *Revue des abattoirs*, 1913, p. 453.

DODGESON. — « Report on mussel purication », *Ministry of Agricultur and Fisheries investigation*, série II, volume X, N° 11928.

DOMERGUE. — Voir FABRE.

DUBOIS (Raph.). — « Sur le mécanisme de la formation des perles fines dans le *Mytilus Edulis* », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 14-10-1901, p. 603.

DUFOUR. — « Guide pratique de l'Ostréiculture et cultures marines », *Ostréiculture et cultures marines*, 1935.

DUMAS. — Voir RIBADEAU-DUMAS.

DUPAIN. — « Les coquillages dans l'alimentation. Les Huîtres », *La Médecine générale française*, juin 1934, N° 6.

DUTERTRE. — *De l'empoissonnement par les moules à Boulogne. Les microbes de la moule toxique*, 1887.

ENAULT. — « A propos de l'inspection de la marée dans un port de pêche », *Revue des abattoirs*, sept.-oct. 1931.

FABRE (R.). — Voir BELLOC.

FABRE-DOMERGUE. — « Nouvelles expériences sur l'épuration bactériologique des huîtres en eau filtrée », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 6-5-1912.

FAIDEAU. — Voir LAMBERT.

FIELD (A.). — « Biologie and Economie. Value of the sea mussel », *Bulletin of the Bureau of Fisheries*, volume XXXVII, 1921.

FIESSINGER (N.) et RAVINA (A.). — « Ictère toxique par les moules », 1924, *Bulletin et Mémoires de la Société Médicale des Hôpitaux de Paris*, N° 46.755, p. 1350.
— « Les intoxications par les moules comestibles. Evolution. Causes », *Annales de Médecine*, mars, 1925.

FIGUIER. — *Vie et mœurs des animaux zoophytes et mollusques.*

FIRTH. — « Purification des huîtres par l'hypochlorite de calcium », *Public Health records*, juillet 1916.
— « Purification des huîtres par électrolyse de l'eau de mer », *Fishing Gazette*, 1923.

FLEURY (Dr). — *Bacterium coli en milieu marin et chez quelques poissons marins*, thèse de doctorat en Pharmacie, Bordeaux, 1931.

GAUMONT (Mlle). — « *Contribution à l'étude des intoxications par les moules comestibles*, thèse doctorat en Médecine, Paris, 1926.

GERV (P.). — Voir DECHAMBRE.

GUÉRIN, CANIVET. — « Notes sur la mytiliculture », *Vulgarisation scientifique*, 1907, N° 618.

GUÉVIN (J.). — « Les bouchots de l'Aiguillon-sur-Mer », *Association française pour l'avancement des Sciences*, 1904, p. 829.
— « Coquilles comestibles de Vendée », *Association française pour l'avancement des Sciences*, 1906, p. 130.

GUIPET (N.). — *Inspection de salubrité des poissons, mollusques et crustacés*, thèse Doctorat Vétérinaire, Lyon, 1933.

GIRARD (G.). — « Notes sur la fièvre typhoïde en Emyre », *Presse Médicale*, 16-2-1929 p. 224.

HECKEL. — *Essais sur la moule commune*, thèse, 1867.

HINARD (G.). — « Contrôle Sanitaire des Etablissements ostréicoles », *Revue des travaux de l'Office Scientifique des pêches maritimes* 1927.
— « Ostréiculture et mytiliculture en Hollande et en Angleterre » (même revue), 1930.
— « Sur l'épuration artificielle » (même revue 1930).
— « La salubrité des exploitations ostréicoles », *Revue Scientifique illustrée*, Paris 1933.

JARBIN. — *Atlas de répartition des mollusques.*

JOUBIN (L.). — *Eléments de biologie marine*, 1928.

JOURDAIN. — « Notes sur l'intoxication par les moules », *Académie des Sciences*, 1891, t. CXII, p. 106.

LAMBERT (Dr). FAIDEAU, BLUTEAU. — *Ostréiculture, Mytiliculture sur le littoral Centre-Ouest*, 1930.

LAMBERT (Dr.), — « Le contrôle sanitaire et l'ostréiculture », *Ostréiculture. Mytiliculture*, 1931.

LAMBERT (Dr.). — « Utilisation des étoiles de mer », *Ostréiculture, cultures marines.*
— « La moule et la mytiliculture », même revue, 1933-1934.
— *Critique de la thèse du Docteur Brisson.*

— « La culture des huîtres, des moules et des coquillages en France. Le contrôle sanitaire », *Handbuch des seefischerei nord europas*, Stuttgart.
— « La mytiliculture », *Manuel des pêches maritimes*, fascicule III, déc. 1935.
— « L'élevage des moules en Hollande », *Revue des travaux de l'Office des pêches*, N° 32, déc. 1935.

LANCELIN. — « Rôle des coquillages et en particulier des moules dans la persistance de l'endémicité typhique à Toulon », *Archives de Médecine et de Pharmacie navales*, N° 2, 1928.

LARBALÉTRIER (A.). — *La pêche en mer et la culture des plages maritimes.*

LEGENDRE. — « La mer et le ravitaillement », *Bulletin d'hygiène alimentaire*, 1920.

LEGENDRE. — « Le rôle des laboratoires maritimes », *Revue Scientifique*, N° 24, 1932, p. 750.

LEGANGNEUX. — (Voir LOIR).

LOIR et LEGAGNEUX. — « Pollution de la mer », *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, 1910, p. 276.
— « La fièvre typhoïde au Havre, en 1928 », *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 22-1-1929.
— « Fièvre typhoïde, coquillages et mazout », *Paris Médical*, 24-11-1934.

MARCHAND. — « La moule à Noirmoutier », *Bulletin Scientifique d'Histoire Naturelle. Afrique du Nord*, t. XIII, 1922, p. 155.
— *Recherches physiologiques sur la moule comestible de Provence et sur la mytiliculture en Méditerranée*, thèse de doctorat ès-Sciences Naturelles, Lyon, 1916.

MARTEL. — « Nos importations de poissons, coquillages et autres produits de la mer », *Revue générale du froid*, 1921, p. 32.

MAXIME (Dr.). — *Walton a-t-il existé ? L'intermédiaire des chercheurs et curieux*, LXVI, 10-12-1913.

MOSNY (Dr.). — *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, 1899, p. 1057.
— *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, 1901, p. 12-102, 193.
— *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, 1904, p. 406.
— *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, 1910, p. 329.
— « Origine et prophylaxie des infections d'origine ostréaire », *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, 1910.

NETTER (A.) et RIBADEAU-DUMAS. — « Accidents toxiques à forme paralytique consécutifs à l'ingestion de moules. Examens bactériologiques et inoculations », *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1907, t. II, p. 81.

NEVEU (R.). — « Les coquillages et leur contrôle sanitaire » *Revue de microbiologie appliquée*, N° 1, juill.-août, 1934, p. 22.

OLIVIER. — Voir BONNET.

OLMER (M.). — « Essai sur la fièvre typhoïde par ingestion de coquillages souillés », *Société de Médecine de Marseille*, 28-2-1934.

PAPPAS. — Voir CARRIEU.

PERRIER (Ed.). — *Traité de zoologie*, t. IV, 1935.

POMMIER (Dr.). — *L'abattoir moderne de Lyon.*

RAMBAULT (Mlle). — Voir CARRIEU.

RAVINA (A.). — Voir FIESSINGER.

REMLINGER. — *Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, 1902, p. 882.

RENNES. — *Inspection des viandes de boucherie, des volailles et gibiers, des poissons crustacés et mollusques.*

RENARD (J.). — Voir ERQUARDEL.

RIBADEAU-DUMAS. — Voir NETTER.

RICHET (Ch. Pr.). — « De l'anaphylaxie en général, et de l'anaphylaxie par la mytilocongestine en particulier », *Annales de l'Institut Pasteur*, juill. 1907, p. 997.

RICHET (Ch. Pr.) et PORTIER (Pr.). — « De l'action anaphylactique de certains venins », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1902, p. 170.

— « Nouveaux faits d'anaphylaxie ou sensibilation aux venins par doses réitérées », *Comptes rendus de la Société Biologique*, 1902, p. 548.

RICHET (Ch.), BACHRACH (Mlle) et CARDOT (H.). — « De l'adaptation des animaux marins à la mise à sec », *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1928, p. 862.

ROGER. — *Introduction à la Médecine*, p. 81.

SERVE (L.). — « Les procédés Spéssins pour la production des huîtres et des moules », *Revue Scientifique*, 1909, t. II, p. 661.

SINED (Dr.). — *Walton a-t-il existé ? L'intermédiaire des chercheurs et curieux*, LXVII, 10-4-1913.

TEISSONNIÈRE (D.). — « Rapport sur la salubrité des coquillages », *Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Méditerranée.*

— « Salubrité des coquillages produits et consommés sur le littoral méditerranéen », *Annales d'Hygiène publique*, janv. 1933.

— « Fièvre typhoïde et coquillages dans la région méditerranéenne », *Archives de Médecine générale et coloniale*, N° 6, 1934.

Teissonnière (Dr.) et Boinet. — Voir Boinet.

Publications

Annales de falsifications et fraudes. — « Application à la réglementation concernant le commerce des huîtres et coquilges » (Circulaire de M. le Ministre de l'Agriculture à MM. les Inspecteurs de la Répression des fraudes, 1924).

— « Sur la protection de la santé publique contre les dangers des coquillages malsains » (Circulaire de M. le Ministre du Travail et de l'Hygiène à MM. les Préfets, 25-2-1930.

Association ostréicole et mytilicole du Littoral-Centre-Ouest. Vulgarisation des produits régionaux : huîtres, moules.

Cahier de Médecine Vétérinaire. — « Rôle des coquillages dans la prophylaxie de la fièvre typhoïde, août-sept. 1934.

— « Règlement du 7-12-1934 concernant la prohibition de la vente des coquillages pouvant constituer un danger pour la santé publique », *Public Health regulations*, 1934.

Journal Officiel, Décret du 31-7-1923.

Ministère de l'Agriculture. — « Aperçu des mesures préventives prises dans les Pays-Bas pour empêcher que les huîtres et les moules ne provoquent des cas de maladies, Paris, 1909.

Rapport concernant l'enquête épidémiologique effectuée par M. le Professeur Labbé dans la région des Sables d'Olonne, juillet 1931.

Sanitary Record. — « Pollution de la Mer », 22-9-1910, p. 279.

Vie Médicale. — « Le problème des poissons, mollusques et crustacés envisagé par les médecins », 1926, N° 13.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 9
Introduction 12
Notions générales, zoologiques, anatomiques, biologiques 19
Moulières naturelles. Mytiliculture 40
Commerce 76
Intoxications 87
Fièvre typhoïde 98
Conclusions 129
Bibliographie 135

Imprimerie F. BOISSEAU, 34, rue du Taur. — Toulouse